HG

TOME XXXII, FASC. 2 1er Octobre 1967

Pr 1956
N7 f

REVUE DE MYCOLOGIE

Paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM

Membre de l'Institut (Académie des Sciences)

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

Source : MNHN, Paris

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

Jean-Bernard FIOL. — Intérêt systématique des tests de croissance en milieu déficient en vitamines pour les genres *Kluyveromyces* (v. de Walt) et *Pichia* (Hansen) 45

Mme Agnès PARGUEY-LEDUC. — Recherches préliminaires sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des Ascocarpes des Pyrénomycètes Ascohyméniaux. I. Notions générales.... 57

R. MONTROCHER. — Quelques nouvelles espèces et variétés du genre *Candida* (Levures asporogènes) (avec 6 fig.) 69

André RACOVITZA. — Contribution à la connaissance de l'influence des cultures et des espèces de *Nicotiana* sur la virulence du champignon *Peronospora tabacina* Adam (Note préliminaire) (avec 6 tabl.) 93

Ovidiu CONSTANTINESCU. — La nomenclature du *Cercospora* parasite sur *Psoralea* 104

A. BRETON et L. FAUREL. — Etude de la sporogénèse chez *Pseudoneottiospora cunicularia* et remarques sur les genres *Neottiospora, Pseudoneottiospora* et *Robillardia* (avec 26 fig.) 108

⁂

Analyses bibliographiques 122

⁂

SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : Les Russules de Romagnesi, par Georges BECKER 125

Chronique historique : Un privilège nourricier, par le Dr Henry CHAUMARTIN 130

Essai de détermination de quelques Bolets communs du groupe *scaber*, par Jean BLUM (avec 5 fig.) (*à suivre*) 135

Clés des principales Amanites de la flore française, par Patrick JOLY (avec 2 fig.) 162

Source : MNHN, Paris

Pr 1956

Intérêt systématique des tests de croissance en milieu déficient en vitamines pour les genres Kluyveromyces (v. de Walt) et Pichia (Hansen)

Par J.-B. FIOL (Lyon).

■

Les premiers travaux précis sur les besoins vitaminiques des levures font ressortir une grande diversité de comportement entre les différentes souches d'une même espèce [SCHULTZ et ATKIN (1947), BURKHOLDER et MOYER (1943)] de même qu'une variation de réponse de l'organisme selon la quantité ensemencée. Certains auteurs ont voulu donner une importance systématique à ces besoins : SCHULTZ et coll. (1940), selon BURKHOLDER (1943), proposent de classer des souches de *Saccharomyces cerevisiae* et de *Saccharomyces carlsbergensis* par leur réponse à l'absence de thiamine et de pyridoxine. LOCHERED et LANDERKIN (1942), toujours selon BURKHOLDER (1943), utilisent les besoins en pantothénate pour classer vingt-trois souches de *Zygosaccharomyces* en neuf espèces. Plus récemment VAN UDEN et FARINHA (1958), étudiant neuf souches appartenant à l'espèce *Candida*

Erratum.

■

Dans le fascicule 1 du Tome XXXII, p. 12, ligne 21,

au lieu de : un minuscule bouchon rudimentaire sommital (1).

lire : un « mucron » ou un pore rudimentaire sommital (1).

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Pr 1936

Intérêt systématique des tests de croissance en milieu déficient en vitamines pour les genres Kluyveromyces (v. de Walt) et Pichia (Hansen)

Par J.-B. FIOL (Lyon).

■

Les premiers travaux précis sur les besoins vitaminiques des levures font ressortir une grande diversité de comportement entre les différentes souches d'une même espèce [SCHULTZ et ATKIN (1947), BURKHOLDER et MOYER (1943)] de même qu'une variation de réponse de l'organisme selon la quantité ensemencée. Certains auteurs ont voulu donner une importance systématique à ces besoins : SCHULTZ et coll. (1940), selon BURKHOLDER (1943), proposent de classer des souches de *Saccharomyces cerevisiae* et de *Saccharomyces carlsbergensis* par leur réponse à l'absence de thiamine et de pyridoxine. LOCHERED et LANDERKIN (1942), toujours selon BURKHOLDER (1943), utilisent les besoins en pantothénate pour classer vingt-trois souches de *Zygosaccharomyces* en neuf espèces. Plus récemment VAN UDEN et FARINHA (1958), étudiant neuf souches appartenant à l'espèce *Candida zeylanoides*, y distinguent deux ensembles d'après leur besoin en galactose et leur température optimale de croissance; ces deux groupes possèdent également des besoins différents vis-à-vis de la pyridoxine et de la thiamine.

Pour réaliser divers ensemencements donnant des réponses comparables, et donc utilisables en systématique, la quantité de levure apportée dans un milieu test déficient en vitamines doit être bien déterminée. Un ensemencement en masse apporte assez de facteurs de croissance pour masquer complètement les besoins d'une souche, et fausse ainsi le résultat cherché. LEONIAN et LILLY (1942) montrent qu'une quantité de 0,2 mg de levure peut

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

permettre un développement important, alors que, 0,01 mg n'induit pas de croissance notable. Tenant compte de ces données, nous avons effectué des inoculums dilués, pour éviter la croissance due à l'apport de vitamines endogènes, en nous inspirant des méthodes de VAN UDEN et FARINHA (1958) et de AHEARN et ROTH (1962). Un premier tube de 5 cm³ de milieu de WICKERHAM sans vitamines est ensemencé à partir d'une culture solide sur touraillon, repiquée depuis 48 heures; on ajuste sa densité optique à 0,4 (correspondant à 3 mg/ml). Un deuxième tube de 5 cm³ est ensemencé à partir du premier par une anse de 4,5 mm de diamètre, qui peut transférer environ 1/50 ml (donc 3/50 mg). Son contenu est réparti à la seringue à raison de deux gouttes par tube de culture (milieu de WICKERHAM complet à l'exclusion du facteur de croissance à essayer) (1). La quantité finale de levure inoculée par tube test est de l'ordre de 0,002 mg, en tenant compte du volume moyen de deux gouttes (2/70 ml). Cette quantité ne dépasse pas une valeur assimilable à un ensemencement en masse. Chaque essai est réalisé en double sur milieu complet et sur milieu dépourvu de vitamines. Les mesures de croissance sont effectuées par néphélométrie, après trois jours et une semaine d'incubation à 25° dans une étuve à agitation. Des purges sont utiles lorsque les résultats, après une semaine, laissent subsister un doute quant à la nature des exigences vitaminiques d'une souche.

L'étude des besoins vitaminiques du genre *Kluyveromyces* sensu van der Walt (1965) et du genre *Pichia* sensu Boidin et coll. (1965 b) fait l'objet du présent travail. Les souches proviennent de la collection du laboratoire de Microbiologie et Mycologie de Lyon (voir liste ci-après). Auparavant, des tests préliminaires nous ont permis de comparer les résultats obtenus par notre méthode avec ceux déjà notés par divers auteurs. Nous les avons groupés dans le tableau I; dans l'ensemble, ils montrent une bonne correspondance, ce qui souligne la continuité de ces caractères. Toutefois, il faut noter des variations pour deux espèces : *Kluyveromyces marxianus* et *Kluyveromyces fragilis*. La première fournit des réponses assez variées, selon la souche utilisée : SCHULTZ et ATKIN (1947) ne lui trouvent qu'une exigence en nicotinamide, BURKHOLDER (1943) un besoin en biotine, nicotinamide et pantothénate; de notre côté nous ne déterminons

(1) La quantité des diverses vitamines présentes est identique à celle du milieu de WICKERHAM (1951).

Source : MNHN, Paris

qu'un besoin en biotine et nicotinamide. Les trois souches de *Kluyveromyces fragilis* que nous avons étudiées sont déficientes en pyridoxine, et non en thiamine comme l'indiquent SCHULTZ et ATKIN (1947) et BURKHOLDER et coll. (1944). Nous ne pouvons que constater notre désaccord avec les auteurs, n'ayant pas eu à notre disposition leurs souches.

RÉSULTATS OBTENUS.

Genre Kluyveromyces

Tout d'abord, nous avons étudié les treize souches de *Kluyveromyces lactis* dont nous disposions pour déterminer leurs exigences en facteurs de croissance. Les résultats obtenus montrent,

ESPÈCES	*BESOINS*	*AUTEURS*	*RÉSULTATS PERSONNELS*
Kluyveromyces aestuarii	1-2	AHEARN et ROTH (1962)	1-2-4 (+1)
Kluyveromyces lactis	1-2	BURKHOLDER (1944)	1-2
Kluyveromyces fragilis	1-2-3	SCHULTZ et ATKIN (1947)	1-2-3-5
Kluyveromyces fragilis	1-2-3-4	BURKHOLDER et MOYER (1943)	
Kluyveromyces marxianus	2	SCHULTZ et ATKIN (1947)	1-2
Kluyveromyces marxianus	1-2-3	BURKHOLDER (1944)	
Pichia fermentans	4	BURKHOLDER (1944)	4
Pichia scolyti	1-4	PHAFF et YONEYAMA (1961)	1-4 (+1)
Debaryomyces globosus	1	BURKHOLDER (1944)	1
Debaryomyces hansenii	1	BURKHOLDER (1943)	1
Hansenula subpelliculosa	4	BURKHOLDER (1944)	4
	4	FURUTANI, BETZ, HEDRICK (1953)	
Saccharomycodes ludwigii	1-2-3-5	SCHULTZ et ATKIN (1947)	1-2-3-5
Schizosaccharomyces pombe	1-2-3	BURKHOLDER (1944)	1-2-3-6 (+1)
Schizosaccharomyces versatilis	1-3-6	SCHULTZ et ATKIN (1947)	1-3-6
Schizosaccharomyces versatilis	1	BURKHOLDER (1943)	
Candida pseudotropicalis	1-2	ROGOSA (1944)	1-2

Note : (1) Biotine — (2) Nicotinamide — (3) Pantothénate — (4) Thiamine — (5) Pyridoxine — (6) Inositol.

Tableau I : *Comparaison des résultats obtenus par notre méthode avec ceux de différents auteurs.*

Source : MNHN, Paris

d'une manière évidente, la grande homogénéité de ces treize souches; toutes demandent de la biotine et de la nicotinamide. Les caractères physiologiques (assimilation et fermentation de substances carbonées) renforcent très bien cette homogénéité; aucune variation qualitative n'apparaît pour les trente-cinq substances étudiées, seule la vitesse d'assimilation de certains sucres (le xylose en particulier) peut être invoquée. Donc les variations entre les souches de *K. lactis*, d'origines pourtant diverses, sont très faibles ou nulles, et les tests vitaminiques dans ce cas n'ont pas tendance à donner des réponses différentes d'une souche à l'autre.

Pour l'ensemble des *Kluyveromyces*, les résultats obtenus sont groupés dans le tableau II. Une première constatation s'impose : aucune espèce ne peut se développer en absence totale de vitamines. Cependant, les facteurs de croissance nécessaires ne sont pas les mêmes pour tous les représentants du genre; trois groupes apparaissent très distincts : l'un sans besoin en nicotinamide, le deuxième exigeant de la biotine, mais sans besoin en nicotinamide, le troisième exigeant biotine et nicotinamide.

— Le premier groupe comprend les deux *Kluyveromyces* au sens original de VAN DER WALT (1956) *K. africanus* et *K. polysporus*; le nombre élevé de spores par asque (50 à 60 pour *K. polysporus*, 1 à 16 pour *K. africanus*) opposant déjà ces deux espèces au reste du genre, on peut se demander si les tests vitaminiques ne constituent pas un argument supplémentaire pour laisser au genre *Kluyveromyces* son sens restreint ancien.

— Le second groupe est constitué par *K. delphensis, phaffii* et *lodderi*, espèces possédant des aptitudes d'assimilation assez restreintes (en particulier arbutine négatif) et que l'on peut avec BOIDIN et coll. (1962) considérer comme moins évoluées.

— Le troisième groupe, plus important, comprend tous les *Kluyveromyces* possédant une β-glucosidase (arbutine, cellobiose positif) : *K. phaseolosporus, wickerhamii, marxianus, aestuarii, fragilis, drosophilarum, vanudenii, dobzhanskii, lactis*. Leurs caractères assez voisins en font un groupe naturel homogène, où l'on passe progressivement de formes moins évoluées (*K. phaseolosporus, wickerhamii*) vers la forme *lactis* la plus évoluée : BOIDIN et coll. (1962).

— La séparation du genre en trois parties, en se référant aux besoins vitaminiques, n'est pas arbitraire; elle est confirmée

Source : MNHN, Paris

Milieu déficient en une vitamine.								
KLUYVEROMYCES	sans biotine	sans nic. am.	sans ac. fol.	sans inosit.	sans P.A.B.	sans panto.	sans pyrid.	sans thiam.
K. africanus	+	+	+	—	+	+	—	—
K. polysporus	+	+	+	+	+	+	+	—
K. delphensis	—	+	+	+	+	+	—	+I
K. phaffii	—	+	+	+	+	—	+I	—
K. lodderi	—	+	+	+	+	+	+	+
K. phaseolosporus	—	—	+	+	+	+	+	+
K. wickerhamii	—	—	+	+	+	+	+	+
K. marxianus	—	—	+	+	+	+	+	+
K. fragilis	—	—	+	+	+	—	—	+
K. aestuarii	—	—	+	+	+	+	+	+I
K. drosophilarum	—	—	+	+	+	+	+	+
K. vanudenii	—	—	+	+	+	+	+	+
K. dobzhanskii	—	—	+	+	+	+	+	+
K. lactis (13 souches)	—	—	+	+	+	+	+	+

Tableau II : *Besoins vitaminiques dans le genre Kluyveromyces.*

par les caractères morphologiques (nombre de spores qui permet de séparer le premier groupe du reste) et biochimiques (présence d'une β-glucosidase qui confère son unité au troisième groupe).

Les besoins particuliers de *K. fragilis* en pantothénate et pyridoxine nous amènent à faire une réserve quant à son origine hybride (hybridation entre *K. lactis* et *K. marxianus*, WICKERHAM et BURTON, 1956) : car si l'on s'en rapporte à LINDEGREN (1945), le croisement, entre une espèce déficiente en une vitamine et une autre capable de la synthétiser, donne une souche ne possédant plus d'exigence pour cette vitamine. *K. fragilis* ne devrait pas, dans cette hypothèse, posséder des besoins supplémentaires à ceux des parents éventuels.

— Nous avons pu montrer que les tests vitaminiques ne subissaient pas de fluctuation d'une souche à l'autre pour la

Source : MNHN, Paris

même espèce, et qu'ils permettaient de mettre en évidence une division du genre correspondant à des différences morphologiques ou physiologiques bien établies; cette division met en évidence le caractère particulier des deux *Kluyveromyces* de VAN DER WALT (1956) qui semblent former une unité différente de celle des autres espèces à spores réniformes.

Genre Pichia.

Les résultats concernant les trente espèces de *Pichia* étudiées sont groupés dans le tableau III. Nous citons les espèces, dans ce tableau, selon les groupes établis par BOIDIN et coll. (1965 b) à la fin de leur quatrième contribution à l'étude du genre. L'analyse des résultats permet de constater, d'une part la fréquence du besoin en biotine (présent dans tout le groupe I, la presque totalité du groupe IV, à spores rondes — et assez répandu dans les groupes II et III) —, d'autre part l'existence de besoins plus particuliers, en pyridoxine et thiamine qui réunit des espèces des groupes II et III, ou souligne l'homogénéité du sous-groupe *straburgensis-fibuligera* de BOIDIN et coll. (1965 b).

Dans le groupe I, les deux sous-groupes précédemment décrits (BOIDIN et coll. 1965 b) apparaissent ici nettement confirmés; l'un est caractérisé par la perte du pouvoir de synthèse de la pyridoxine et s'individualise très nettement, l'autre constitué par *Pichia guilliermondii, P. scolyti, P. ohmeri* doit s'augmenter de *P. media.* L'absence de pouvoir fermentaire avait fait placer ce dernier par BOIDIN et coll. (1965 b) un peu à part dans le groupe I, mais il semble que les besoins vitaminiques soient plus utilisables que les pouvoirs fermentaires pour décider des affinités de *Pichia media* dans ce cas.

— Les groupes II et III fournissent des réponses assez variées aux tests, soulignant ainsi la complexité de l'ensemble. En effet, on trouve, à côté d'espèces sans besoins vitaminiques (*P. membranaefaciens, saccharophila, silvestris, farinosa, sake forma, miso*), des espèces aux besoins diversifiés : trois espèces exigent de la biotine uniquement (*P. pini, pastoris, haplophila*), quatre autres enfin, indépendantes vis-à-vis de la biotine, exigent de la thiamine; ce sont *Pichia quercuum* et *P. chambardii* du groupe II et *Pichia saitoi* et *fermentans* du groupe III. Leurs besoins sont uniques dans le genre et permettent de les rapprocher. Il nous faut remarquer que dans un travail en cours de publication, S. PONCET, par une méthode d'analyse factorielle, propose de

Source : MNHN, Paris

PICHIA Groupes de Boidin et coll. (1965)	*Sans besoins en vitamines*	*Besoin en BIOTINE*	*Besoin en BIOTINE et PYRIDOXINE*	*Besoin en PYRIDOXINE et THIAMINE*	*Besoin en THIAMINE*
Groupe I		*P. guilliermondii* *P. scolyti* *P. ohmeri* *P. media*	*P. strasburgensis* *P. rhodanensis* *P. fibuligera* *P. wickerhamii* *P. bovis*		
Groupe II		*P. pastoris* *P. pini*		*P. chambardii*	*P. quercuum*
Groupe III	*P. membranaefaciens* *P. saccharophila* *P. silvestris* *P. farinosa* *P. sake* *P. miso*	*P. haplophila*		*P. saitoi*	*P. fermentans*
Groupe IV *Pichia* à spores rondes	*P. polymorpha*	*P. pseudopolymorpha* *P. robertsii* *P. vini* *P. carsonii* *P. etchelsii* *P. vini* var. *melibiosi*			

Tableau III : *Besoins vitaminiques dans le genre Pichia.*

Source : MNHN, Paris

regrouper différemment les espèces des groupes II et III, et place aussi dans un même ensemble ces quatre *Pichia*, déficients en thiamine.

— Enfin le groupe IV à spores rondes apparaît très homogène: seul *P. polymorpha* n'a aucun besoin vitaminique, toutes les autres espèces sont déficientes en biotine.

Au niveau infraspécifique, on peut appliquer les données des tests vitaminiques et préciser ou confirmer la position systématique de certains *Pichia*. La synonymie des *Pichia farinosa, sake forma, miso* (Boidin et coll., 1965 b) n'est pas démentie, ni celle entre *Pichia rhodanensis, wickerhamii* et *bovis* (tous trois exigeant biotine et pyridoxine) pas plus que celle entre *Pichia saccharophila, silvestris, membranaefaciens* (Boidin et coll., 1965 b-Kreger Van Rij, 1964).

En conclusion, il apparaît que l'étude des besoins vitaminiques dans ce genre a mis en évidence, pour chaque espèce, une série de caractères nouveaux, qui, confrontés avec ceux existant déjà, permettent de confirmer les groupes I et IV de Boidin et coll. (et même le sous-groupe *strasburgensis-fibuligera*) ou de proposer dans les groupes II et III plus complexes de nouvelles associations. Ces caractères nouveaux se montrent d'autant plus utilisables que les aptitudes d'assimilation ou de fermentation sont plus rares.

Conclusion.

Pour les deux genres qui nous ont servi, l'étude des besoins en facteurs de croissance se révèle d'un grand intérêt : elle suggère très nettement une division en trois ensembles dans le genre *Kluyveromyces* (division qui se trouve d'ailleurs bien établie, car les caractères morphologiques et physiologiques diffèrent notablement dans ces trois ensembles) ; elle permet, en outre, de confirmer l'existence dans le genre *Pichia* de deux groupes qui s'individualisent très bien, et de souligner de nouvelles affinités dans le reste du genre pour lequel le petit nombre de caractères positifs rend la classification malaisée. Il apparaît, en fait, que la valeur des tests vitaminiques, en tant que critères utilisables pour la spécification, est du même ordre que celle des autres caractères biochimiques, et c'est surtout quand les possibilités d'assimilation seront les plus restreintes qu'il sera utile de faire appel à ces connaissances nouvelles.

Source : MNHN, Paris

RÉSUMÉ ANGLAIS.

The study of the need for vitamins in the genus *Kluyveromyces* and *Pichia* has been accomplished. The results obtained permit one to distinguish a separation into three groups in *Kluyveromyces* and underline the great originality of both species *K. africanus* and *K. polysporus*. With *Pichia* the groups I and IV of BOIDIN and al. (1965) are confirmed, whereas in the complex groups II and III, new affinities between the species are put in evidence. The systematic value of these tests is thus well established.

LISTE RÉCAPITULATIVE DES ESPÈCES ÉTUDIÉES :

1. *Kluyveromyces* van der Walt (1965).

K. polysporus v. d. Walt; Ly 1312.
K. marxianus (Hansen) v. d. Walt; Ly 8.
K. fragilis (Jörgensen) v. d. Walt; Ly 2 — Ly 83 — Ly 443 (fromage à l'ail).
K. lactis (Domdrowski) v. d. Walt; Ly 1268, 1269 mating type de Wickerham. — Ly 200, Ly 427, Ly 440, Ly 441, Ly 1007, isolés de camemberts divers. — Ly 425, Ly 434, Ly 436, isolés de fromages de chèvre. — Ly 424, Ly 438, Ly 442, isolés de produits laitiers divers.
K. dobzhanskii (Shehata, Mrak et Phaff) v. d. Walt; Ly 71, Ly 257, Ly 258.
K. phaseolosporus (Shehata, Mrak et Phaff) v. d. Walt; Ly 70.
K. delphensis (v. d. Walt et Tscheuschner) v. d. Walt; Ly 47.
K. africanus v. d. Walt; Ly 25.
K. wickerhamii (Phaff, Miller et Shifrine) v. d. Walt; Ly 68.
K. lodderi (v. d. Walt et Tscheuschner) v. d. Walt; Ly 46.
K. aestuarii (Fell) v. d. Walt; Ly 1308.
K. vanudenii (v. d. Walt et Nel) v. d. Walt; Ly 1271.
K. phaffii (v. d. Walt) v. d. Walt; Ly 1272.

Pichia Hansen

P. guilliermondii (Castellani 1912 ex Wick. et Burton); Ly 1009.
P. scolyti (Phaff et Yoneyama); Ly 1082.

Source : MNHN, Paris

P. ohmeri (Etchells et Bell); Ly 1092.
P. strasburgensis (Ramirez et Boidin); Ly 6.
P. fibuligera (Lindner); Ly 14.
P. rhodanensis (Ramirez et Boidin); Ly 109.
P. bovis v. Uden et D. C. Sousa; Ly 39.
P. wickerhamii (v. d. Walt); Ly 1101.
P. media Boidin et al.; Ly 324.
P. quercuum Phaff et Knapp; Ly 64.
P. chambardii (Ramirez et Boidin); Ly 131.
P. pastoris (Guilliermond); Ly 80.
P. pini (Holst); Ly 9.
P. haplophila Shifrine et Phaff; Ly 1098.
P. saitoi Kodama, Kyono et Kodama; Ly 1087.
P. fermentans Lodder; Ly 78.
P. membranaefaciens (Hansen); Ly 79.
P. saccharophila Sasaki et Yoshida; Ly 1114.
P. silvestris Phaff et Knapp; Ly 66.
P. farinosa (Lindner); Ly 1105.
P. sake forma Naganishi; Ly 1100.
P. miso Mogi; Ly 1104.
P. polymorpha Kloecker; Ly 1106.
P. pseudopolymorpha Ramirez et Boidin; Ly 108.
P. robertsii v. d. Walt; Ly 1107.
P. vini (Zimmerman); Ly 11.
P. carsonii Phaff et Knapp; Ly 63.
P. etchelsii K. v. Rij; Ly 1144.
P. vini var. *melibiosi* Santa Maria; Ly 1165.

3. Autres espèces étudiées.

Debaryomyces globosus Kloecker; Ly 85.
Debaryomyces hansenii (Zopf) Lodder et K. v. Rij; Ly 10.
Hansenula subpelliculosa Bedford; Ly 54.
Saccharomycodes ludwigii Hansen; Ly 3.
Schizosaccharomyces versatilis Wickerham et Duprat; Ly 49.
Schizosaccharomyces pombe Lindner; Ly 94.
Candida pseudotropicalis (Cast.) Basgal; Ly 1150.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

AHEARN (D. G.) et ROTH (Fr. Jr), 1962. — Vitamin requirements of marine occuring yeasts. New York plenum Press, 25, p. 163-73.

BOIDIN (J.), ABADIE (F.), JACOB (J. L.) et PIGNAL (M. C.), 1962. — Les levures à spores réniformes. *Bull. Soc. Mycol. France*, 78, p. 155-203.

BOIDIN (J.), PIGNAL (M. C.), LEHODEY (Y.), VEY (A.) et ABADIE (F.), 1964. — Le genre *Pichia* sensu lato (première contribution). *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 80, p. 396-438.

BOIDIN (J.), ABADIE (F.) et LEHODEY (Y.), 1965 (a). — Le genre *Pichia* sensu lato (deuxième contribution). *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 81, p. 5-23.

BOIDIN (J.), PIGNAL (M. C.) et BESSON (M.), 1965 (b). — Le genre *Pichia* sensu lato (quatrième contribution). *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 81, p. 566-606.

BURKHOLDER (P. R.), 1943. — Vitamin deficiencies in yeasts. *Amer. Jour. Bot.*, 30, p. 206-211.

BURKHOLDER (P. R.) et MOYER (D.), 1943. — Vitamin deficiency of fifty yeasts and molds. *Torrey Bot. Club Bull.*, 70, p. 372-377.

BURKHOLDER (P. R.), MC VEIGH (W.) et MOYER (D.), 1944. — Studies of some growth factors yeasts. *J. Bact.*, 48, p. 385-391.

BURKHOLDER (P. R.) et MC VEIGH (W.), 1945. — Studies on vitamins, *Arch. Bioch.*, 7, p. 284-286.

FOLEY (G. E.), WINTER (W. D. Jr.) et RILEY (H. D.), 1961. — Nicotinic acid requirement of *Candida pseudotropicalis*. *J. Bact.*, 82, p. 616-617.

FURUTANI (Y.), BETZ (R. F.) et HEDRICK (L. R.), 1953. — Vitamin requirements of *Hansenula* yeast in relation to their phylogeny. *J. Bact.*, 65, p. 276-280.

LODDER (J.) et KREGER VAN RIJ (N. J. W.), 1952. — The yeast, a taxonomic study. North Holland Publish. Comp., Amsterdam, p. 1-713.

KREGER VAN RIJ (N. J. W.), 1964. — A taxonomic study of the yeast genera *Endomycopsis*, *Pichia* and *Debaryomyces*. Thèse Leiden, 1964, p. 1-194.

LEONIAN (L. W.) et LILLY (V. G.), 1942. — The effects of vitamins on ten strains of *Saccharomyces cerevisiae*. *Amer. Jour. Bot.*, 29, p. 459.

LINDEGREN (C. C.) et LINDEGREN (G.), 1945. — Vitamin synthesizing deficiencies in yeasts supplied by hybridization. *Science*, 13, p. 33-34.

PIGNAL (M. C.) et BOIDIN (J.), 1965. — Le genre *Pichia* sensu lato (troisième contribution). *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 81, p. 197-226.

PONCET (S.), 1966. — Etude taxométrique des « *Pichia* » à spores en chapeau. (*Sous presse.*)

ROGOSA (M.), 1943. — Nicotinic acid requirement of certain yeasts. *J. Bact.*, 46, p. 435-440.

Source : MNHN, Paris

ROGOSA (M.), 1944. — Vitamin requirements of lactose fermenting and certain other yeasts. *J. Bact.*, 47, p. 159.

SCHULTZ (A. A.) et ATKIN (L.), 1947. — The utility of bios response in yeast classification. *Arch. Bioch. U.S.A.*, 14, p. 369-75.

VAN DER WALT (J. P.), 1956. — *Kluyveromyces*. A new yeast genus of the Endomycétales. *Antonie van Leewenhoek*, 22, p. 265-272.

VAN DER WALT (J. P.), 1965. — The emendation of the genus *Kluyveromyces* v. d. Walt. *Antonie van Leeuwenhoek*, 31, p. 341-348.

VAN UDEN (N.) et FARINHA (M.), 1958. — On the significance of temperature relations and vitamin deficiency pattern in the determination of yeast species. *Port. Acta Biologica (B.)*, VI, n° 2, p. 161-178.

WICKERHAM (L. J.), 1951. — Taxonomy of yeasts. *U. S. dept. Agric. Washington D. C. Techn. Bull.*, 1029, p. 1-56.

WICKERHAM (L. J.) et BURTON (K. H.), 1956. — Hybridization studies involving *Saccharomyces lactis* and *Zygosaccharomyces dobzhanskii*. *Jour. Bact.*, 71, p. 299-302.

(Faculté des Sciences de Lyon, octobre 1966,
Laboratoire de Mycologie, associé au C.N.R.S.)

Source : MNHN, Paris

Recherches préliminaires sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des Ascocarpes des Pyrénomycètes Ascohyméniaux

Par Mme Agnès PARGUEY-LEDUC (Paris).

■

I. NOTIONS GÉNÉRALES

Dans un précédent mémoire (A. PARGUEY-LEDUC, thèse de Doctorat, 1966), nous avons rapporté les caractères essentiels des ascocarpes et des asques d'une quarantaine de Pyrénomycètes *ascoloculaires,* comprenant les *Bituniqués* (= Dothidéens proprement dits) et des *Unituniqués* (= Dothidéens évolués, Coronophorales et Nectriales).

Nous nous proposons, dans le présent chapitre et dans le suivant, de rappeler les caractères généraux des ascocarpes des Pyrénomycètes *ascohyméniaux.* Dans des chapitres ultérieurs nous préciserons les caractères des asques et des ascothécies de quelques Sordariales, Diatrypales et Xylariales. Nous ne reviendrons pas sur les notions générales relatives aux Pyrénomycètes, pas plus que sur les techniques d'étude, qui ont été détaillées dans l'introduction de notre thèse; nous nous bornerons simplement ici à rappeler les principales différences entre Ascoloculaires et Ascohyméniaux, et les problèmes majeurs qui se posent au sujet de leurs ascocarpes.

A. *Notion d'Ascoloculaires et d'Ascohyméniaux.*

En 1932, J. A. NANNFELDT, dans son mémoire sur les Discomycètes Inoperculés non lichénisants, a subdivisé les Ascomycètes à ascocarpes en trois grands ensembles : les *Plectascés,* à asques disposés sans ordre défini; les *Ascoloculaires,* à pseudoparaphyses et à ascocarpes dépourvus de paroi périthéciale propre; les *Ascohyméniaux,* au contraire pourvus, en

Source : MNHN, Paris

principe, de paraphyses vraies (1) et, quand ce sont des Pyrénomycètes, d'une paroi périthéciale propre. Toutefois, la distinction de ces groupes, telle qu'elle était ainsi donnée, restait assez vague. Elle a été précisée depuis par divers auteurs. D'après M. CHADEFAUD (1960) puis nous-même (thèse, 1966), les caractères des Pyrénomycètes « ascoloculaires » et « ascohyméniaux » sont les suivants :

1) *Les Pyrénomycètes ascoloculaires* ont pour principale caractéristique l'absence de paraphyses vraies et d'une paroi propre autour des cavités à asques. Celles-ci sont de simples locules creusées, soit dans un stroma volumineux, généralement multiloculaire, soit dans de petites masses stromatiques uniloculaires, qualifiées par M. CHADEFAUD de « pyrénosphères ». Ces masses peuvent être engendrées par un stroma plus ou moins réduit (= hypostroma), parfois à l'intérieur même de celui-ci (*espèces endostromiennes;* cas de diverses Nectriales), plus généralement à sa surface (*espèces épistromiennes;* cas de nombreux Dothidéens). Mais le plus souvent elles sont produites directement par le mycélium, sans l'intervention d'un stroma générateur (*espèces apostromiennes*). Les paraphyses vraies font toujours défaut, mais elles sont souvent remplacées par des pseudo-paraphyses qui, nées du plafond des locules, ont un développement basipète.

Les locules à asques, qu'elles soient contenues dans des stromas ou dans des pyrénosphères, sont de deux types : ou bien elles sont pourvues d'une « garniture périloculaire » (type « *Pleospora* »), ou bien celle-ci fait défaut (type « *Dothidea* »). La garniture périloculaire, ou garniture interne, est formée par l'ensemble de ce que G. DOGUET (1956) a nommé, chez les *Neocosmospora*, la « cloche sus-hyméniale » et le « ménisque sous-hyménial ». La cloche tapisse le plafond de la locule; ses bords enveloppent ceux du ménisque, qui en garnit le plancher, et supporte l'appareil ascogène, lui-même porteur des asques. Le sommet de la cloche se transforme en un méristème qui engendre, vers le haut, l'appareil ostiolaire, dont le canal est

(1) Les *paraphyses* vraies se développent de bas en haut et leur extrémité inférieure est toujours libre. Les *pseudo-paraphyses* se développent au contraire de haut en bas. Leur extrémité inférieure, d'abord libre, se fixe ensuite au plancher de la cavité, tandis que leur partie supérieure se rompt : les pseudo-paraphyses simulent alors des paraphyses vraies. On peut également observer parfois des *paraphysoïdes* qui sont dépourvues d'extrémités libres puisque fixées à la fois au plafond et au plancher de la cavité.

Source : MNHN, Paris

garni ou non de périphyses, et vers le bas les pseudo-paraphyses, lorsqu'il y en a. Celles-ci, croissant vers le ménisque, arrivent bientôt à l'atteindre. Elles sont alors fixées à la fois au toit (cloche) et au plancher (ménisque) de la locule, mais cette disposition dure très peu, car très vite, par rupture, elles se séparent de la cloche génératrice, ce qui leur fait alors simuler un système de paraphyses vraies, porté par le ménisque. Les locules sans garniture périloculaire n'ont naturellement ni cloche, ni ménisque, ni pseudo-paraphyses. Elles sont généralement remplies, à l'état jeune, d'un plectenchyme nourricier qui, en se résorbant progressivement, laisse place à une cavité renfermant uniquement l'appareil ascogène et les asques.

Du point de vue ontogénique, chaque locule à asques remplace ce que M. Chadefaud, puis nous-même, avons appelé un *carpocentre*. Celui-ci se différencie dans le stroma ou la pyrénosphère, et il contient un appareil ascogonial, dont dérive ensuite un appareil sporophytique garni d'asques. Chez les espèces sans garniture périloculaire, le carpocentre forme simplement le *plectenchyme nourricier*, qui se résorbe pour nourrir l'appareil sporophytique et les asques, et dont la résorption a pour conséquence la formation de la *locule*. Chez les espèces à *garniture périloculaire*, en plus du plectenchyme nourricier, le carpocentre donne les éléments de cette garniture. Enfin chez quelques espèces, peu nombreuses, par exemple le *Cucurbitaria berberidis*, le plectenchyme nourricier est remplacé par un *réseau paraphysoïde*, dont le développement des *pseudo-paraphyses* provoque ensuite la résorption.

2) *Les Pyrénomycètes ascohyméniaux* (= Sphaeriacéens et Clavicipitiens de M. Chadefaud) n'ont jamais de pseudo-paraphyses; ils possèdent souvent des paraphyses vraies, à développement acropète, et leurs asques sont logés, non pas simplement dans les locules de stromas ou de pyrénosphères, mais dans des follicules de nature non stromatique, que F. Moreau (1953) nomme des *lagynies* (du grec λάγυνος, bouteille) et M. Chadefaud (1944 et 1960) des *ascothécies* (du grec ἀσκός, outre, asque, et θήκη, boîte), et qui dans de nombreux cas sont ce que les auteurs anciens désignaient sous le nom de périthèces, *stricto sensu*.

Ces follicules tirent leur origine du pied des ascogones, qui émet des filaments recouvrants, auxquels s'en superposent assez

Source : MNHN, Paris

souvent d'autres, d'origine stromatique ou mycélienne. Chaque ascogone ou groupe d'ascogones est enveloppé par ces filaments, dont l'ensemble forme une paroi ascothéciale, souvent complexe, à l'abri de laquelle se développent l'appareil sporophytique et les asques. Ceux-ci sont en principe inclus dans un carpocentre, qui est comparable à celui des Ascoloculaires, mais dont l'importance et la structure varient selon les groupes. Ce carpocentre est une différenciation interne de l'ascothécie; chez les espèces les plus évoluées il est très réduit, ou même fait défaut.

Comme chez les Pyrénomycètes ascoloculaires, selon les espèces plusieurs dispositions sont réalisées. En effet : a) les ascothécies sont fondamentalement *endostromiennes*, c'est-à-dire incluses directement dans un stroma, qui en contient plusieurs; b) elles peuvent aussi être logées dans des *pyrénosphères*, qui n'en renferment qu'une seule, et qui sont produites, soit par des stromas, soit directement par le mycélium; c) enfin, chez les espèces les plus évoluées, elles sont engendrées directement par le mycélium, une évolution régressive ayant supprimé les stromas et les pyrénosphères, et elles sont alors *apostromiennes*. Ces dispositions ne sont d'ailleurs pas sans rappeler ce que nous avons vu chez les Nectriales, où l'on trouve pareillement, quant à la disposition des pyrénosphères, des espèces endo- et apostromiennes (A. Parguey-Leduc, thèse, 1966).

Les périthèces « *plectascés* » sont, le plus souvent, des ascothécies comparables à celles des Pyrénomycètes ascohyméniaux, mais dans lesquelles les asques sont disposés sans ordre défini et ne forment pas un hyménium régulier. Cependant ceux de plusieurs espèces, notamment les *Preussia*, sont des pyrénosphères ascoloculaires, dans lesquelles les asques sont pareillement disposés (v. M. Chadefaud, A. Parguey-Leduc et M. Boudin, 1966).

A ces données, divers auteurs ont ajouté des précisions importantes. J. H. Miller (1949) a confirmé que la paroi de ce que M. Chadefaud nomme les ascothécies dérive bien des filaments recouvrants des ascogones, et qu'elle doit donc être distinguée des formations stromatiques. Avec F. Theissen (1916), F. von Höhnel (1917), C. G. Hansford (1946) et d'autres auteurs encore, on tend à réserver le terme de « périthèces » aux ascocarpes des seuls Ascohyméniaux, ceux des Ascoloculaires étant des « pseudothèces » (forme globuleuse), des « thyriothèces » (forme aplatie, avec scutellum à structure

Source : MNHN, Paris

radiaire), des « cathothèces » (*id.*, mais asques attachés au plafond de la locule), ou des « hystériothèces » (forme allongée). Pour notre part, nous avons employé le terme de périthèce dans un sens large, pour désigner tous les ascocarpes pyrénosphériens, garnis ou non d'une ou plusieurs ascothécies, et ceux qui sont réduits à une ascothécie développée directement sur le mycélium.

D'autre part F. MOREAU (1953) donne le nom de Pyrénomycètes « lagynocarpes » aux Ascohyméniaux, parce qu'il nomme leurs ascothécies des lagynies, mais il n'y range pas les Aspergillales (plectascées) et les Érysiphales (périsporiées, c'est-à-dire dépourvues d'ostiole), dont l'ascocarpe est pourtant, de par son mode de développement à partir de filaments recouvrants, une ascothécie, donc une lagynie. Par contre il y place les Nectriales, qui n'ont pas d'ascothécies véritables.

B. *Notion d'ascothécie* (*sensu* M. CHADEFAUD et cf. lagynies, *sensu* F. MOREAU).

La notion d'ascothécie pose en réalité un problème assez difficile, parce qu'entre ascothécies ascohyméniales et pyrénosphères ascoloculaires la différence n'est pas toujours aussi tranchée que ce qui précède pourrait le faire supposer. C'est là un sujet sur lequel l'attention a été attirée successivement par G. DOGUET (1956 et 1957), à propos des Nectriales des genres *Neocosmospora* et *Creopus*, par M. CHADEFAUD (1960), puis E. STRIKMANN et M. CHADEFAUD (1961), également à propos de Nectriales, et plus récemment par M. CHADEFAUD et L. AVELLANAS (1967), dans une étude sur le périthèce des *Chaetomium*; nous l'avons également abordé dans notre mémoire sur les périthèces des Pyrénomycètes ascoloculaires (thèse, 1966) et il sera repris dans le présent travail. On peut le présenter en faisant les remarques suivantes :

1) Les ascothécies se développent à partir de filaments recouvrants, qui très souvent se pelotonnent pour former un glomérule. Or le primordium des pyrénosphères de divers Pyrénomycètes ascoloculaires (par exemple le *Leptosphaeria acuta*, le *L. typharum* et le *Nectria episphaeria*) est lui aussi un glomérule de filaments pelotonnés. Entre un tel primordium et celui d'une ascothécie ascohyméniale la différence vient de ce que ce dernier se forme autour d'un filament ascogonial, ou archi-

Source : MNHN, Paris

carpe, préalablement différencié, et non pas antérieurement à la différenciation d'un tel filament. Mais chez le *Chaetomium senegalensis* Ames, selon E. Héau (1967), à côté de glomérules ascothéciens normaux, entourant un archicarpe, s'en forment parfois d'autres, dans lesquels aucun archicarpe n'est reconnaissable. Sauf qu'ils sont abortifs, ces glomérules sans archicarpes, bien qu'homologues aux glomérules ascothéciens normaux, sont tout à fait comparables aux primordiums ascoloculaires du type glomérulaire.

L'existence de tels glomérules semble indiquer la possibilité d'une évolution qui aurait conduit des Ascoloculaires aux Ascohyméniaux, et dont les phases principales auraient été les suivantes :

α. Glomérule pyrénosphérien donnant naissance, intérieurement, à un appareil ascogonial sans filaments recouvrants;

β. *Id.*, mais appareil ascogonial entouré de filaments recouvrants. Cela s'observe par exemple chez les *Chaetomium*, dont les ébauches périthéciales sont formées d'une partie centrale strictement ascothécienne, composée de filaments recouvrants engendrés par le pied de l'ascogone, et d'une partie périphérique plutôt pyrénosphérienne, constituée par des filaments nés du mycélium (M. Chadefaud et L. Avellanas, 1967). Un cas analogue, mais encore plus net, se retrouve chez des Sordariales du genre *Lasiosphaeria*, comme on le verra dans un prochain chapitre. Chez les Nectriales les plus évoluées, nous avons montré (thèse, 1966) qu'au contraire la partie la plus nettement pyrénosphérienne de l'ébauche en forme le centre, tandis que sa zone périphérique a, plus ou moins nettement selon les espèces, des caractères ascothéciens;

γ. Glomérule pyrénosphérien supprimé; seulement un appareil ascogonial et les filaments recouvrants qui, nés de son pied, constituent une ascothécie typique, *str. sensu*. Ce cas est, au moins à peu près, celui par exemple des *Sordaria*.

2) Dans l'ébauche d'une pyrénosphère ascoloculaire, théoriquement complète, du type « *Pleospora* », se différencient, en allant de la surface extérieure au centre, une *paroi externe* brune, un *plectenchyme sous-pariétal*, à cellules aplaties tangentiellement, un *plectenchyme périnucléaire*, à grandes cellules claires, et un *nucléus* fertile ou *carpocentre*, composé d'un plec-

Source : MNHN, Paris

tenchyme nourricier compris entre une *cloche* ou un *cône sus-hyménial*, et un *ménisque*, ou un *disque sous-hyménial*. Or, M. CHADEFAUD et L. AVELLANAS, puis E. HÉAU, retrouvent ces mêmes formations dans l'ébauche des ascothécies ascohyméniales des Chaetomiacées, et de notre côté nous avons observé un carpocentre avec cloche et ménisque dans les jeunes périthèces ascothéciens de la Sordariale *Helminthosphaeria clavariarum* (Desm.) Fuck. (A. PARGUEY-LEDUC, 1961) et dans les jeunes ascothécies de certains *Diaporthe*, chez lesquels toutefois la cloche prend un grand développement, tandis que le ménisque fait défaut. D'après cela, c'est non seulement au stade primordial, mais aussi à celui d'ébauche déjà âgée, que la structure des ascothécies ascohyméniales est peut-être fondamentalement semblable à celle des pyrénosphères ascoloculaires les plus évoluées.

3) D'autre part, la paroi propre des cavités à asques, quand elle existe, n'est pas forcément une ascothécie, car il peut aussi s'agir de ce que M. CHADEFAUD (1960) nomme une pseudo-ascothécie, de nature stromatique. Une telle formation existe chez divers Pyrénomycètes ascoloculaires, notamment chez diverses Nectriales, d'après nos propres observations (A. PARGUEY-LEDUC, thèse, 1966) et celles de G. DOGUET (1956 et 1957) sur le *Creopus spinulosus* et les *Neocosmospora*. Chez ces derniers, le périthèce est une pyrénosphère, dans laquelle le plectenchyme périnucléaire prend l'aspect d'une pseudo-ascothécie. Une étude ontogénique précise est nécessaire pour distinguer les pseudo-ascothécies des ascothécies vraies; si l'on s'en tient à l'étude des périthèces adultes, la distinction n'est pas toujours possible, et de grosses erreurs peuvent être commises.

4) Enfin, paraphyses vraies et pseudo-paraphyses ne sont peut-être pas aussi radicalement distinctes que ce qui est généralement admis (M. CHADEFAUD, 1960; E. STRIKMANN et M. CHADEFAUD, 1961; A. PARGUEY-LEDUC, thèse, 1966). Ainsi, une cloche sus-hyméniale dont le bord s'étendrait, autour de la locule à asques, jusqu'à la base de celle-ci, pourrait produire sur cette base des pseudo-paraphyses à développement ascendant, ayant l'allure de paraphyses vraies. Là encore une étude ontogénique précise s'impose pour éviter des erreurs.

Source : MNHN, Paris

C. *L'appareil ostiolaire des périthèces.*

Le problème de cet appareil, dans lequel se forme le *canal ostiolaire,* ouvert au sommet par *l'ostiole,* doit aussi être évoqué.

Cet appareil fait défaut chez les Pyrénomycètes *périsporiés,* qui sont souvent aussi plectascés (cas des *Eurotium*), mais pas toujours (cas des Erysiphales). D'après les idées modernes son absence, et de même la structure plectascée, ne sont pas des caractères archaïques. Elles sont plutôt le résultat d'une évolution régressive, qui a frappé certains Ascoloculaires (tels que les *Preussia*) aussi bien que certains Ascohyméniaux (Érysiphales et Eurotiales), et au sujet de laquelle nous renvoyons aux publications de G. Doguet, sur les *Thielavia* (1956), de R. F. Cain (1959), de M. Chadefaud (1960), ainsi qu'au travail de M. Chadefaud, A. Parguey-Leduc et M. Boudin sur les *Preussia* (1966).

Quand il y a un appareil ostiolaire sur une pyrénosphère ascoloculaire ou une ascothécie ascohyméniale, il devrait théoriquement se composer, selon M. Chadefaud et L. Avellanas (1967), de trois formations emboîtées l'une dans l'autre, savoir : 1. un appareil d'origine *sous-pariétale,* formation *externe* en continuité avec le plectenchyme sous-pariétal; — 2. un appareil d'origine *périnucléaire,* formation intermédiaire engendrée par le plectenchyme périnucléaire; — 3. un appareil d'origine *carpocentrale,* formation *interne* constituée ou produite par le sommet de la cloche sus-hyméniale coiffant le carpocentre. Ces appareils seraient formés d'hyphes allongées vers le sommet, et le dépassant, certaines d'entre elles pouvant prendre l'aspect de paraphyses extra-hyméniales, entourant et surplombant l'hyménium, ou se terminer par des périphyses garnissant le canal ostiolaire. De plus, la paroi externe de la pyrénosphère ou de l'ascothécie peut former une gaine autour de l'appareil ostiolaire, ou du moins de sa base, mais cela n'est pas constant.

En fait, il ne semble pas qu'aucune espèce possède un appareil ostiolaire complet, et M. Chadefaud et L. Avellanas notent à ce sujet que : 1. sur les pyrénosphères du *Pleospora armeriae* Ces. et de Not. ne se forme, selon les dessins de L. E. Wehmeyer (1955), que l'appareil interne. Cela nous a paru être le cas général chez les Pyrénomycètes ascoloculaires (A. Parguey-Leduc, thèse, 1966) ; — 2. sur les ascothécies du *Ceratocystis*

Source : MNHN, Paris

moniliformis Hedg., étudié par F. et Mme F. Moreau (1952), se développent à la fois l'appareil interne et l'appareil intermédiaire, celui-ci formant un col allongé, dans la base duquel le premier se réduit à une formation axiale conique; — 3. chez le *Chaetoceratostoma longirostre* Farrow, également ascothécien, il n'y a, selon les dessins de G. Doguet (1955), que l'appareil intermédiaire dont la partie inférieure est composée de paraphyses extra-hyméniales, réunies en une voûte supra-hyméniale plectenchymateuse, tandis que la partie supérieure constitue un col très allongé; — 4. ne s'observe également que l'appareil intermédiaire sur les ascothécies du *Chaetomium globosum* Kze, d'après W. C. Whiteside (1961), puis M. Chadefaud et L. Avellanas (1967), mais chez cette espèce les paraphyses extra-hyméniales ne se réunissent pas en une voûte; elles sont fugaces, et il n'y a pas de col allongé; — 5. chez le *Chaetomium senegalensis* Ames, selon E. Héau (1967), il y a développement à la fois de l'appareil externe, seul bien développé, et de l'appareil intermédiaire, celui-ci toutefois rudimentaire ou fugace.

La structure *périsporiée* ne résulte pas toujours de l'absence de tous ces appareils. Ainsi chez le *Chaetomidium fimeti* Fuck., proche des *Chaetomium* mais dépourvu d'ostiole, il y a formation d'un appareil intermédiaire, mais réduit à une voûte supra-hyméniale, d'ailleurs très épaisse, qu'ont décrite W. C. Whiteside (1962), puis E. Héau (1967).

D. *Les asques des Ascomycètes ascohyméniaux.*

En première analyse on peut dire que ces asques sont *unituniqués* et du type *annellascé*, ce qui les oppose à ceux des Pyrénomycètes *ascoloculaires*, pour la plupart *bituniqués* et du type *nassascé*. Toutefois il y a des *Ascoloculaires unituniqués*, auxquels nous avons consacré la seconde partie de notre précédent mémoire (thèse, 1966) et d'autre part *certains des Ascohyméniaux , bien que du type annellascé, sont encore bituniqués* (A. Parguey-Leduc et M. Chadefaud, 1963), ce qui nous a permis de supposer une évolution conduisant du type bituniqué au type unituniqué (v. tableau, page 190 dans notre thèse, 1966).

Sauf peut-être chez certaines des Sordariales (M. Chadefaud, 1942) les asques des Pyrénomycètes ascohyméniaux sont toujours dépourvus de nasse apicale. Par contre, ils possèdent souvent un *anneau*, de nature en général soit *chitinoïde* (colorable

Source : MNHN, Paris

par les bleus acides contenus dans les encres stylographiques bleues ou bleu-noir), soit *amyloïde* (colorable alors par l'iode). Les Diaporthales et les Sordariales appartiennent au type chitinoïde, mais toutefois l'anneau du *Leptospora spermoides* (Hoffm.) Fuck. n'est ni chitinoïde, ni amyloïde. Les Diatrypales et les Xylariales ont au contraire un anneau amyloïde, qui d'ailleurs peut être en même temps légèrement chitinoïde. Dans le groupe artificiel des Glomérellales, et chez les Clavicipitales, l'anneau fait défaut, peut-être parce qu'il a disparu, mais par contre persiste chez les Clavicipitales un dôme apical à pendentif hypertrophié, transformé en un bouchon apical, parfois faiblement chitinoïde.

E. *Origine des Pyrénomycètes ascohyméniaux.*

Pour terminer, nous rappellerons les diverses thèses qui ont été émises au sujet de l'origine phylogénétique des Pyrénomycètes ascohyméniaux.

1) *Selon la thèse classique de J. A. NANNFELDT* (1932), les Ascohyméniaux sont distincts dès l'origine des Ascoloculaires, et proches des Discomycètes, considérés eux aussi comme Ascohyméniaux.

2) *D'après M. CHADEFAUD* (1965), la paroi et l'appareil ostiolaire des ascothécies sont comparables, du moins chez certaines espèces, à l'appareil parathécial et au discopode des Discomycètes parathéciens et discopodiens, mais simplifiés. Cette conception ramène à la précédente.

3) *D'après E. STRIKMANN et M. CHADEFAUD* (1961), *puis nous-même* (thèse, 1966), il y a au contraire possibilité de passage des Ascoloculaires aux Ascohyméniaux, les primordiums des ascothécies dérivant peut-être des primordiums arbusculaires endogènes, semblables à ceux des pyrénosphères des Nectriales.

Ces trois thèses ne sont probablement pas inconciliables, car on peut admettre à la fois que l'ascothécie ascohyméniale est organisée et se développe comme une pyrénosphère ascoloculaire et que son appareil ostiolaire est homologue aux appareils parathéciaux, parathécioïdes et discopodiens des Discomycètes. Etant donnés les arguments valables renfermés par toutes les thèses, il y aura donc lieu de comparer les *ascothécies* des Pyrénomycètes ascohyméniaux, d'une part aux pyrénosphères asco-

Source : MNHN, Paris

loculaires, et d'autre part aux apothécies parathéciennes et discopodiennes. En même temps il faudra tenir compte de l'évolution de leurs *asques*, du type bituniqué au type unituniqué. Dans le chapitre suivant nous examinerons le primordium et les jeunes ébauches des ascothécies, puis les différents types de développement de ces ascothécies.

BIBLIOGRAPHIE

CAIN (R. F.). — The Plectascales and Perisporiales in relation to the evolution of Ascomycetes. *9e Intern. Bot. Congress*, Montréal, 1959, 11, p. 56.

CHADEFAUD (M.). — Etudes d'asques, II : structure et anatomie comparée de l'appareil apical des asques chez divers Discomycètes et Pyrénomycètes. *Rev. de Myc.*, 1942, 7, 57-88.

CHADEFAUD (M.). — Biologie des Champignons, Paris, Gallimard édit., *L'Avenir de la Science*, XIX, 1944, 1 vol., 270 p., 50 fig.

CHADEFAUD (M.). — Les Végétaux non vasculaires (Cryptogamie). Tome I du *Traité de Botanique* de M. Chadefaud et L. Emberger, Paris, Masson édit., 1960, 1 vol. de XV + 1018 pages, 713 fig.

CHADEFAUD (M.). — Les Champignons : chapitre IV du *Précis de Botanique* publié sous la direction de P. P. Grassé, Masson édit., Paris, 1963.

CHADEFAUD (M.). — Sur le *Coryneum Kunzei* Corda et les organes reproducteurs des Ascomycètes (Conidiocarpes et Ascocarpes). *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1965, 81, 120-164.

CHADEFAUD (M.), PARGUEY-LEDUC (A.) et BOUDIN (M.). — Sur les périthèces et les asques du *Preussia multispora* (Saito et Minoura) Cain et la position systématique du genre *Preussia*. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1966, 82, 93-122.

CHADEFAUD (M.) et AVELLANAS (L.). — Remarques sur l'ontogénie et la structure des périthèces des *Chaetomium*. Travaux de Biologie Végétale dédiés au Professeur P. Dangeard, *Le Botaniste*, série L, 1967.

DOGUET (G.). — Étude du développement du *Chaetoceratostoma longirostra* Farrow. *Rev. de Mycol., suppl. col. 2*, 1955, 20, 132-143.

DOGUET (G.). — Le genre *Thielavia* Zopf., *Rev. de Mycol., suppl. col. 1*, 1956, 21, 1-21.

DOGUET (G.). — Morphologie et organogénie du *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith et du *Neocosmospora africana* von Arx. *Ann. Sc. Nat., Bot.*, sér. XI, 1956, 353-370.

DOGUET (G.). — Organogénie du *Creopus spinulosus* (Fuck) Moravec. Organogénie comparée de quelques Hypocréales du même type. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1957, 73, 144-164.

Source : MNHN, Paris

HANSFORD (C. G.). — The foliicolous Ascomycetes, their parasites and associated fungi. *Myc. Pap. Imp. Myc. Kew*, 1946, 15, 240 p.

HÉAU (E.). — Recherches sur l'ontogénie et l'organisation des périthèces de deux Chaetomiacées. *Diplôme d'Etudes Supérieures*, Paris, 1967 (inédit).

HÖHNEL (F. von). — Mykologische Fragmente. *Ann. Myc.*, 1917, 15, 293-363.

MILLER (J. H.). — A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia*, 1949, 41, 99-127.

MOREAU (F.). — Les Champignons. Physiologie, Morphologie, Développement et Systématique. Paris, Lechevalier édit., 1952-1953, 2 vol. de XV + 2120 p., 1 300 fig.

MOREAU (F. et Mme). — Sur le développement du *Ceratocystis moniliformis* (Hedgcock) nov. comb. *Rev. de Myc.*, 1952, 17, 141-153.

NANNEFELDT (J. A.). — Studien über die Morphologie und Systematik der nicht lichenisierten, inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upps., ser. IV*, 1932, 8, 1-368.

PARGUEY-LEDUC (A.). — Etude des asques et du développement de l'*Helminthosphaeria clavariarum* (Desm.) Fuck. ap. Munk. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1961, 77, 15-33.

PARGUEY-LEDUC (A.) et M. CHADEFAUD (M.). — Les asques du *Cainia incarcerata* (Desm.) von Arx et Müller et la position systématique du genre *Cainia*. *Rev. de Mycol.*, 1963, 28, 200-234.

PARGUEY-LEDUC (A.). — Recherches sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des ascocarpes des Pyrénomycètes ascoloculaires (Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 1966) : I. Les ascocarpes des Pyrénomycètes ascoloculaires bituniqués. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 12e Série, 1966, VII, 505-690. — II. Les ascocarpes des Pyrénomycètes ascoloculaires unituniqués. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 12e Série, 1967, VIII, 1-110.

STRIKMANN (E.) et CHADEFAUD (M.). — Recherches sur les asques et les périthèces des *Nectria*, et réflexions sur l'évolution des Ascomycètes. *Rev. Gén. Bot.*, 1961, 68, 725-770.

THEISSEN (F.). — Beiträge zur Systematik der Ascomyceten. *Ann. Myc.*, 1916, 14, 401-439.

WEHMEYER (L. E.). — Development of the ascostroma in *Pleospora Armeriae* of the *Pleospora herbarum* complex. *Mycologia*, 1955, 47, 821-834.

WHITESIDE (W. C.). — Morphological studies in the Chaetomiaceae. I. *Chaetomium globosum* et *C. brasiliense*. *Mycologia*, 1961, 53, 512-523. — II. *Ascotricha* and *Chaetomidium*. *Mycologia*, 1962, 54, 152-159.

Source : MNHN, Paris

Quelques nouvelles espèces et variétés du genre Candida (Levures asporogènes)

Par R. MONTROCHER (Lyon).

■

RÉSUMÉ : Au cours d'une révision des *Candida* à pouvoir fermentaire, nous avons été amené à décrire trois espèces et deux variétés nouvelles et à abaisser *C. oregonensis* au rang de variété de *C. obtusa*.

***

Nous avons repris l'étude comparative détaillée des *Candida* à pouvoir fermentaire au cours de laquelle nous avons dû reconsidérer la position systématique de certaines espèces et variétés. Après la description de trois espèces nouvelles dont deux étaient antérieurement des variétés, nous créerons trois variétés nouvelles.

Candida bombi nov. sp. (fig. 1).

Diagnose latine. — *In liquido medio, sedimentum sed nec anulus, nec velum formatur; sphaeroidae, ovoideae aut cylindricae cellulae gemmant in diversas partes. Pseudomycelium est rarum, typo « Mycocandida ». Glucosum, saccharosum et raffinosum (leviter) fermentat, at non galactosum, maltosum nec lactosum. Glucosum, sorbosum, gluconatum et raffinosum assimilat, et sorbitolum, saccharosum (tarde) et ribosum, glycerolum, mannitolum, melibiosum (maxime tarde) at non D-arabinosum, L-arabinosum, xylosum, L-rhamnosum, galactosum... nitritum, nitratumque; non crescit sine vitaminis. Non secat uream.*

Imminet hic Candidae brumptii et Candidae catenulatae, illic Candidae sorbosae et Candidae krusei, sed differt a quibusque eis.

Source : MNHN, Paris

Origine. — Souches LY. 333 et LY. 334 isolées en septembre 1961 d'un bourdon vivant (*Bombus* sp.) capturé à Saint-Bon (Savoie), altitude 1 100 m.

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* A 3 jours, seul un dépôt s'est formé. Cellules sphériques, ovales ou cylindriques, d'assez petite taille 3,5-11 × 1,5-6 μ. Elles apparaissent isolées, par 2 à 4 ou groupées en courtes chaînes de 3 à 5 cellules. Quelques éléments de pseudomycélium. Bourgeonnement multipolaire.

b) *milieu de Wickerham gélosé :* A 7 jours, colonie peu étalée (diamètre = 4 à 6 mm), à surface lisse, porcelanée, brillante et à marge entière. En anaérobiose, la croissance est bonne (LY. 334) ou plutôt faible (LY. 333) et le pseudomycélium est absent ou très primitif. A un mois, la colonie est bien développée (diamètre = 9-12 mm) et présente le même aspect. Couleur (1) 2,5 Y 8/4 (LY. 333) à 10 YR 7/3,5 (LY. 334).

c) *culture sur lame :* Pseudomycélium assez rare. Lorsqu'il existe, il est bien ramifié et constitué de cellules ovales-allongées à cylindriques. En aérobiose, les filaments de la souche LY. 333 sont plus développés qu'en anaérobiose et les cellules constitutives plus allongées.

d) *sporulation :* néant.

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+ forte et rapide	Saccharose	+ forte et rapide
Galactose	—	Lactose	—
Maltose	—	Raffinose	+ faible

b) *assimilation :*

D-ribose	+L (2)	Arbutine	—
D-arabinose	—	Salicine	—
L-arabinose	—	Maltose	—
D-xylose	—	Tréhalose	—
L-rhamnose	—	Saccharose	+l (+ 334)
D-glucose	+	Cellobiose	—
D-galactose	—	Lactose	—

(1) Codes de Couleurs de la Munsell Color Company, Baltimore.
(2) Abréviations: +l = positif à 7 jours; +L = positif à 1 ou 3 mois; f = faible.

Source : MNHN, Paris

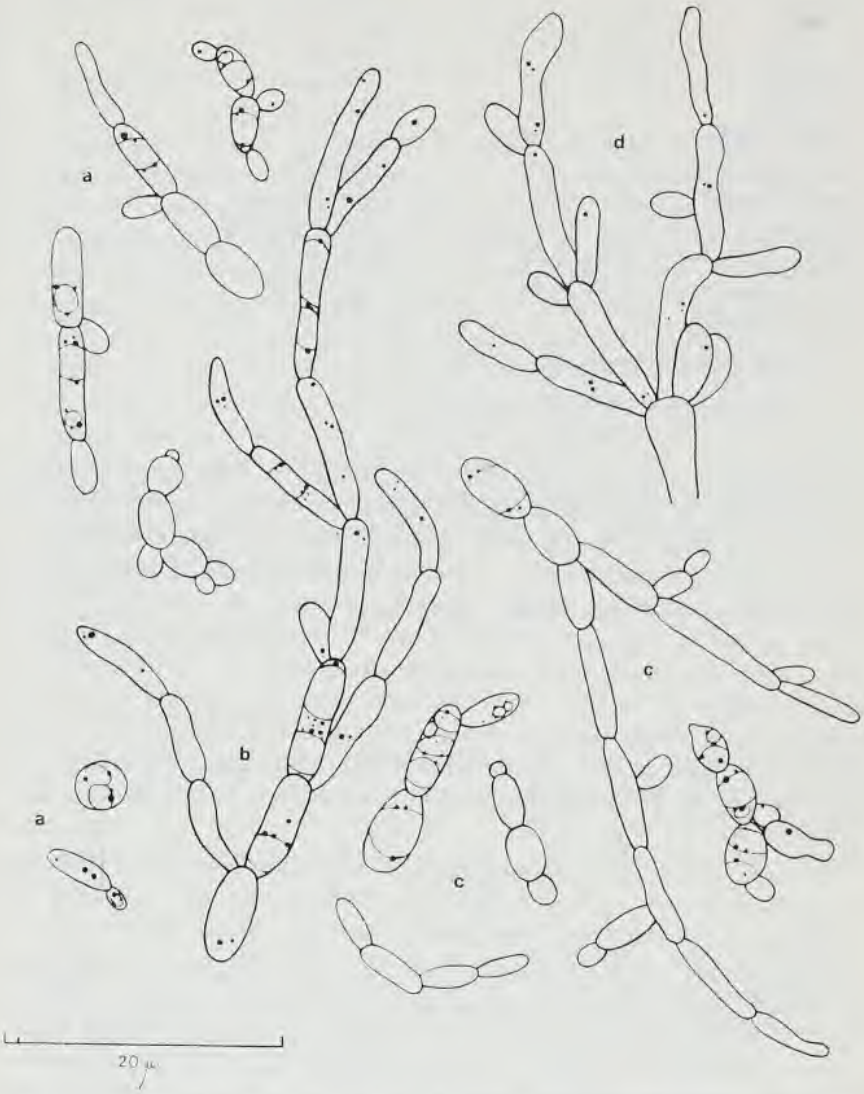


Fig. 1. — *Candida bombi*. — a) Souche LY. 333 : cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Souche LY. 333 : pseudomycélium de 11 jours, en anaérobiose, sur lame gélosée (pomme de terre + tween 80). — c) Souche LY. 334 : cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — d) Souche LY. 334 : pseudomycélium de 11 jours, sur lame gélosée, en anaérobiose.

Source : MNHN, Paris

L-sorbose	+ (+1 334)	Mélibiose	+Lf (— 334)
Ethanol	—	Raffinose	+ (+1 334)
Glycérol	+L (+1 334)	Mélézitose	—
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	—	Nitrate	—
Dulcitol	—	Sans vitamines	—
D-mannitol	+L (+1 334)	Lysine	+
D-sorbitol	+1	Choline	+1
D-L lactate	—	Ethyl-amine	+1
Malate	—	Diéthyl-amine	—
Citrate	— (+L 334)	Guanidine	+
Gluconate	+ (+1 334)	Sarcosine	—
α-méthyl-gluc.	—	Uracile	—

c) *test-uréase :* négatif.

d) *croissance à 37°C :* positive.

Remarques : D'après la clé de Lodder et Kreger Van Rij (The Yeasts, a taxonomic study, 1952, p. 461), *Candida bombi* se situerait auprès de *C. guilliermondii*, mais la correspondance des caractères d'assimilation n'est que très grossière, notre *Candida* étant beaucoup moins polyphage que ce dernier. Nous avons pensé le rapprocher plutôt de *C. tamarindi* (qui n'utilise que 7 des 30 substances carbonées essayées), *C. sorbosa* ou *C. krusei;* mais là encore, les divergences sont nombreuses. Ses affinités sont selon nous, entre *C. brumptii-catenulata* et *C. sorbosa-krusei-tamarindi.* Toutefois, il se distingue bien de ces espèces par la fermentation du saccharose et l'assimilation du raffinose.

Par ses caractères physiologiques, *Candida bombi* représente actuellement une espèce facile à reconnaître. Le type en sera la souche LY. 333 qui sera déposée au C.B.S. à Delft.

D'après les renseignements fournis par Lodder et Kreger Van Rij (1952, p. 191) et aimablement complétés par le Docteur Van Der Walt (*in litt.*), les caractères physiologiques de notre *Candida* rappellent à la fois ceux de *Saccharomyces rosei* (Guill.) Lodder et Kreger Van Rij et de sa forme imparfaite *Torulopsis stellata* (Kroemer et Krumb.) Lodder var. *cambresieri* Lodder et Kreger Van Rij; la présence de pseudomycélium, l'absence d'assimilation du lactate et du tréhalose et la croissance possible à 37°C permettent cependant de l'en distinguer.

Source : MNHN, Paris

Candida oleophila nov. sp. (fig. 2)

= *Candida parapsilosis* (Ashf.) Langeron et Talice
var. *intermedia* Van Rij et Verona,
nec *Candida intermedia* (Cif. et Ashf.) Langeron et Guerra

Diagnose latine. — *In liquido medio, velum anulusque intermissus. Cellulae ovoideae, aut saepius, cylindricae gemmant in diversas partes. Pseudomycelium abundat. Glucosum fermentat, et galactosum, et saccharosum (leviter et tarde) at non maltosum, lactosum raffinosumque. Xylosum assimilat, et glucosum, galactosum... saccharosumque, et adonitolum, melezitosumque (tarde), et ribosum, D-arabinosum... gluconatumque (maxime tarde), at non L-arabinosum, rhamnosum... nitritum nitratumque; male crescit sine vitaminis. Non secat uream.*

Haec specie similis est Candidae guilliermondii et Candidae parapsilosis. Sed a Candidae parapsilosis differt concoctione D-arabinosi β-glucosidumque; a Candidae guilliermondii, non concoctione rhamnosi, dulcitoli, melibiosi raffinosique; ab utraque, L-arabinosi concoctione.

Origine. — Souche reçue du C.B.S. en 1961 sous le numéro 2219; LY. 1042.

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* A 3 jours, voile grumeleux, discontinu et anneau présentant les mêmes caractéristiques (A un mois, l'anneau sera continu). Cellules quelquefois ovoïdes, plus souvent allongées 5-17,5 × 1,5-4,2 μ et associées en pseudomycélium. Bourgeonnement multipolaire.

b) *milieu de Wickerham gélosé :* Jeune colonie de couleur crème, bien développée (12 mm de diamètre) très plissée au centre puis lisse, étalée et brillante avec marge entièrement mycélienne. Pseudomycélium bien développé en anaérobiose où la culture prend une teinte brune.

c) *culture sur lame :* Pseudomycélium abondant, ramifié et bien développé en aérobiose comme en anaérobiose. Il est constitué par des articles allongés et flexueux portant des verticilles de blastospores stalagmoïdes ou plus étirés (type *Mycotoruloides*).

d) *sporulation :* néant.

Source : MNHN, Paris

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+	Saccharose	+ faible et tardive
Galactose	+	Lactose	—
Maltose	—	Raffinose	—

b) *assimilation :*

D-ribose	+L	Arbutine	+
D-arabinose	+L	Salicine	+
L-arabinose	—	Maltose	+
D-xylose	+	Tréhalose	+
L-rhamnose	—	Saccharose	+
D-glucose	+	Cellobiose	+
D-galactose	+	Lactose	—
L-sorbose	+	Mélibiose	—
Ethanol	+	Raffinose	—
Glycérol	+	Mélézitose	+l
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	+l	Nitrate	—
Dulcitol	—	Sans vitamines	+Lf (3)
D-mannitol	+	Lysine	+
D-sorbitol	+	Choline	+
D-L lactate	—	Ethyl-amine	+
Malate	—	Diéthyl-amine	+
Citrate	+	Guanidine	+
Gluconate	+L	Sarcosine	+
α-méthyl-gluc.	+L	Uracile	—

c) *test-uréase :* négatif.

d) *croissance à 37°C :* négative.

Remarques : Comme Van Uden et Do Carmo Sousa (1959), nous avons trouvé une fermentation positive du galactose alors que Lodder et Kreger Van Rij (1952) la signalent très faible, et à l'inverse, une assimilation positive du cellobiose que les deux premiers auteurs rapportent négative.

(3) Des tests vitaminiques complémentaires ont montré que ce *Candida* exige seulement la biotine.

Source : MNHN, Paris

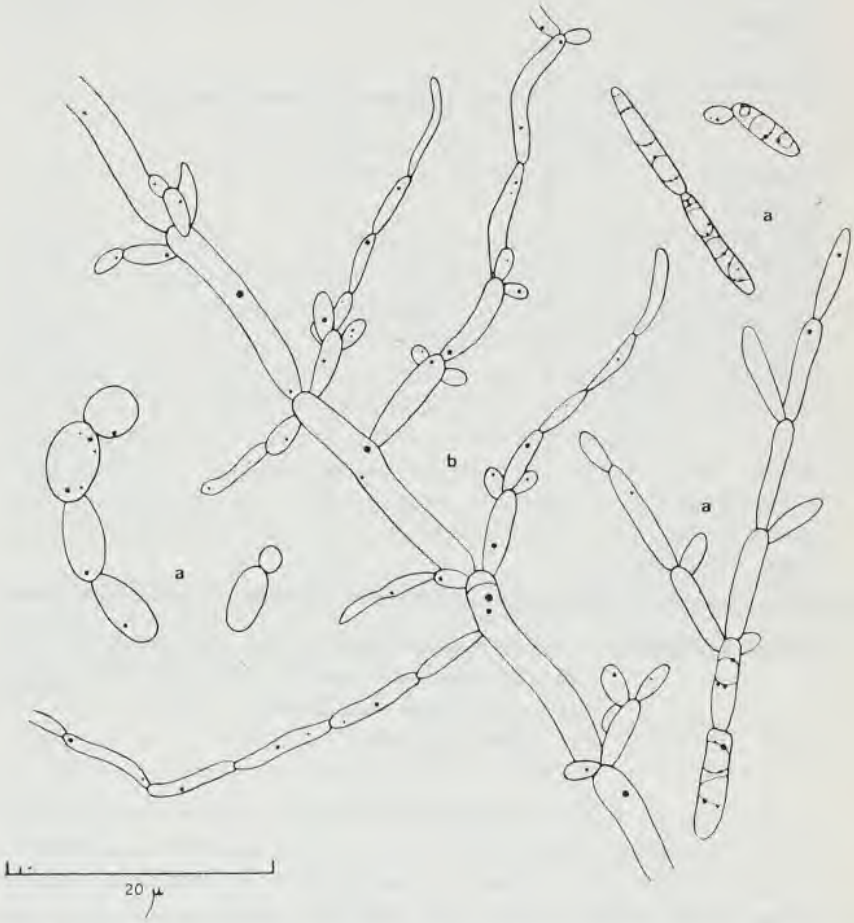


Fig. 2. — *Candida oleophila* LY. 1042. — a) Cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Culture de 3 jours, en anaérobiose, sur lame gélosée.

Source : MNHN, Paris

	C. parapsilosis	*C. oleophila*	*C. guilliermondii*
I)			
D-arabinose	—	+L	+l à +L
Arbutine	—	+	+l à +L
Salicine	—	+	+ à +f
Cellobiose	—	+	+
II)			
Rhamnose	—	—	+l à +L
Dulcitol	—	—	+
D-L lactate	—	—	+l à +L
Mélibiose	—	—	+l
Raffinose	—	—	+
Saccharose (ferm.)	+tf et tT (4)	+f et T	+F et l
Raffinose (ferm.)	—	—	+ à +tl
Excrétion (riboflav.)	—	—	+
III)			
Malate	+	—	+l à +L
L-arabinose	+	—	+
Galactose (ferm.)	+tf et T	+	+tf à +tT
Voile discontinu	—	+	—

Chiffres romains : I) divergences avec *C. parapsilosis* seul,
II) divergences avec *C. guilliermondii* seul,
III) caractères distinctifs vis-à-vis de ces deux espèces.

A la suite de Lodder et Kreger Van Rij, nous pouvons confirmer la position intermédiaire que prend *Candida parapsilosis* var. *intermedia* entre *Candida parapsilosis* et *Candida guilliermondii* (voir tableau). Assez semblables par leur morphologie, ces trois souches possèdent en commun l'assimilation d'un bon nombre de substances carbonées et azotées. Toutefois, *Candida parapsilosis* var. *intermedia* se distingue bien de ces deux espèces par la présence d'un voile grumeleux en milieu liquide, la fermentation du galactose, la non assimilation du L-arabinose et du malate et diffère en plus de *Candida parapsilosis* par la

(4) Sigles : f = faible; l = lent; t = très; T = tarif; F = fort.

Source : MNHN, Paris

présence d'une β-glucosidase. Ces divergences importantes nous poussent à élever *Candida parapsilosis* var. *intermedia* au rang d'espèce sous le nom de *Candida oleophila* (la souche-type ayant été, en effet, isolée d'olives). Le type de *Candida oleophila* sera la culture 2219 du C.B.S.

Candida santamariae nov. sp. (fig. 3)

= *Candida krusei* (Cast.) Berkhout
var. *saccharicola* Santa Maria

Diagnose latine. — *In liquido medio, mucosus interruptus anulus est. Cellulae ovoideae aut cylindricae gemmant in diversas partes. Pseudomycelium abundat. Glucosum fermentat, et galactosum (leviter) at non maltosum, saccharosum, lactosum raffinosumque. Glucosum assimilat, et sorbosum, ethanolum, glycerolum, adonitolum, mannitolum, sorbitolum, salicinum, trehalosumque, et tarde xylosum, saccharosumque, et maxime tarde ribosum, D-arabinosum, galactosum, gluconatum, arbutinum cellobiosumque; rhamnosum, maltosum... nitritum, nitratum non assimilat. Non crescit sine vitaminis. Non secat uream.*

A Candidae krusei differt concoctione mannitoli, sorbitoli, trehalosi et nulla crescentia sine vitaminis. A Candidae krusei et a Candidae brumptii differt concoctione sorbosi β-glucosidumque.

Origine. — Souche-type LY. 1060 reçue de l'Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas (Madrid) en 1961. Santa Maria l'a isolée d'une solution sucrée en 1959.

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* Après 3 jours, dépôt et traces d'anneau muqueux discontinu. Les cellules, sub-sphériques, ovales ou cylindriques, parfois anguleuses, sont généralement d'assez grande taille 4-8,2 × 2-6,2 μ. On les rencontre isolées ou groupées en courtes chaînes. Certains éléments d'allure mycélienne sont beaucoup plus allongés (jusqu'à 20 μ). A un mois, l'anneau est assez large et bien développé. Bourgeonnement multipolaire.

Source : MNHN, Paris

b) *milieu de Wickerham gélosé :* Colonie lisse, brillante, plate et étalée, un peu verdâtre 7,5 Y 9/3. Pseudomycélium arborescent, bien développé; diamètre de la colonie ronde = 11 mm. Le pseudomycélium est abondant en anaérobiose.

c) *culture sur lame :* Pseudomycélium très caractéristique, de type *Mycotoruloides*, ou parfois très buissonnant et très touffu.

d) *sporulation :* Nous n'avons pas vu d'asques ni de spores sur les milieux utilisés.

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+	Saccharose	—
Galactose	+ faible	Lactose	—
Maltose	—	Raffinose	—

b) *assimilation :*

D-ribose	+L	Arbutine	+L
D-arabinose	+L	Salicine	+
L-arabinose	—	Maltose	—
D-xylose	+1	Tréhalose	+
L-rhamnose	—	Saccharose	+1
D-glucose	+	Cellobiose	+L
D-galactose	+L	Lactose	—
L-sorbose	+	Mélibiose	—
Ethanol	+	Raffinose	—
Glycérol	+	Mélézitose	—
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	+	Nitrate	—
Dulcitol	—	Sans vitamines	—
D-mannitol	+	Lysine	+
D-sorbitol	+	Choline	+
D-L lactate	+1	Ethyl-amine	+
Malate	+Lf	Diéthyl-amine	+
Citrate	+1	Guanidine	+
Gluconate	+L	Sarcosine	+Lf
α-méthyl-gluc.	—	Uracile	—

c) *test-uréase :* négatif.

d) *croissance à 37° C :* négative.

Source : MNHN, Paris

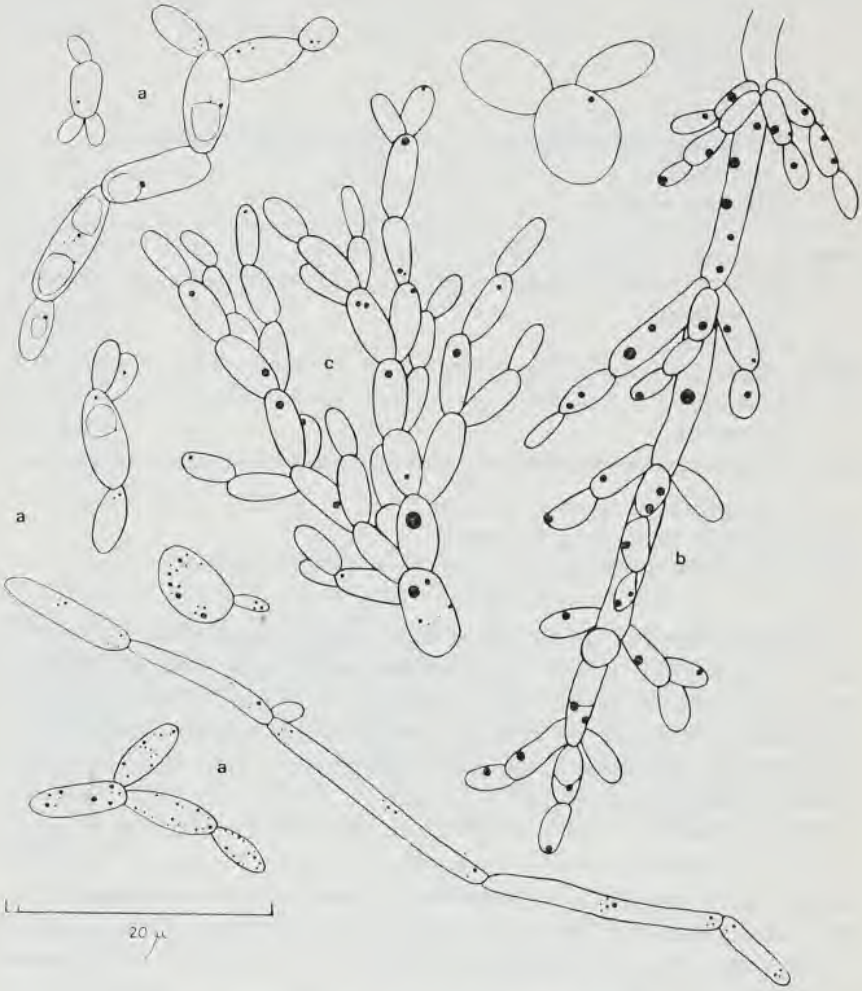


Fig. 3. — *Candida santamariae* LY. 1060. — a) Cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Culture de 3 jours, en anaérobiose, sur lame gélosée. — c) Culture de 18 jours, en anaérobiose, sur lame gélosée.

Source : MNHN, Paris

REMARQUES :

	C. krusei	*C. brumptii*	*C. santamariae*
Galactose	—	+	+L
D-mannitol	—	+	+
D-sorbitol	—	+	+
I) Gluconate	—	+	+L
Tréhalose	—	+l	+
Sans vitamines	+	—	—
Galactose (ferm.)	—	+tf et tT	+f
II) Glycérol	+	—	+
D-arabinose	—	—	+L
L-sorbose	—	—	+
III) Arbutine	—	—	+L
Salicine	—	—	+
Cellobiose	—	—	+L

I) ressemblances avec *C. brumptii*.
II) ressemblances avec *C. krusei*.
III) caractères distinctifs vis-à-vis de ces deux espèces.

Dans les travaux de SANTA MARIA (1959) concernant *C. krusei* var. *saccharicola*, seules des différences d'ordre morphologique sont mentionnées entre cette variété et *C. krusei* (forme et taille des cellules, absence de voile en milieu liquide, pseudomycélium primitif en aérobiose). Si ces différences sont effectivement notées, nous observons de plus que *C. krusei* var. *saccharicola* fermente faiblement et assimile tardivement le galactose et présente des comportements opposés à ceux de *C. krusei* pour le mannitol, le sorbitol, le tréhalose, le sorbose, la salicine et le test sans vitamines. Le gluconate, le D-arabinose, l'arbutine et le cellobiose non utilisés par *C. krusei* sont assimilés très lentement par sa variété.

C. brumptii ressemble beaucoup à *C. krusei* var. *saccharicola* et en diffère essentiellement par quelques assimilations et la présence d'un gros voile muqueux en milieu liquide. Moins polyphage que *C. krusei* var. *saccharicola*, il se rapproche même presque plus de *C. krusei* que ne le fait la variété *saccharicola* de ce même *C. krusei* (voir tableau). Cette remarque, associée à

Source : MNHN, Paris

toutes les divergences d'ordre physiologique que nous avons pu constater, nous pousse à élever *C. krusei* var. *saccharicola* au rang d'espèce. En hommage au Docteur SANTA MARIA, nous proposons de l'appeler *Candida santamariae*. Le type en sera la souche LY. 1060 qui sera déposée au C.B.S. à Delft.

Candida santamariae var. ***membranaefaciens***

nov. var. (fig. 4).

Diagnose latine. — *Haec varietas differt a specie quod non assimilat saccharosum, non fermentat galactosum, et quod format velum.*

Origine. — Souche LY. 271, isolée par Madeleine AUZIAS de *Hymenochaete rubiginosa* récolté en 1959 au col de la Luère (Rhône).

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* A 3 jours, dépôt d'aspect floconneux, anneau muqueux, discontinu, étroit (1 mm de large) et îlots de même nature. Après un mois, l'anneau est continu et large (2,5 mm) et un gros voile filamenteux recouvre toute la surface du liquide. Les cellules sont de taille très variable 2,2-9,7 × 2,2-4,4 μ, ovales, ovales-allongées ou cylindriques, parfois isolées, plus généralement associées en petits paquets de 4 à 8 cellules. Beaucoup d'éléments de pseudomycélium extrêmement allongés et flexueux atteignent 30 μ. Bourgeonnement multipolaire.

b) *milieu de Wickerham gélosé :* Jeune colonie bien développée (diamètre = 9 mm), à centre plissoté entouré d'une large bande lisse et brillante. Frange pseudomycélienne importante. En anaérobiose, la croissance est assez faible; cependant le pseudomycélium est net. A un mois, la colonie est blanc-crème pâle et présente le même aspect. La frange pseudomycélienne atteint alors 8 mm de large et la colonie mesure 24 mm de diamètre.

c) *culture sur lame :* Le pseudomycélium est abondant, contourné et présente de courtes ramifications, des blastoconidies

Source : MNHN, Paris

et des bouquets de blastospores. Ces éléments bien différenciés voisinent avec des filaments flexueux mal organisés et pratiquement nus.

d) *sporulation :* Nous n'avons vu d'asques sur aucun des milieux utilisés.

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+	Saccharose	—
Galactose	—	Lactose	—
Maltose	—	Raffinose	—

b) *assimilation :*

D-ribose	+L	Arbutine	+
D-arabinose	+L	Salicine	+
L-arabinose	—	Maltose	—
D-xylose	+L	Tréhalose	+l
L-rhamnose	—	Saccharose	—
D-glucose	+	Cellobiose	+
D-galactose	+L	Lactose	—
L-sorbose	+L	Mélibiose	—
Ethanol	+	Raffinose	—
Glycérol	+	Mélézitose	—
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	+	Nitrate	—
Dulcitol	—	Sans vitamines	—
D-mannitol	+	Lysine	+
D-sorbitol	+	Choline	+
D-L lactate	+L	Ethyl-amine	+
Malate	+Lf	Diéthyl-amine	+
Citrate	+l	Guanidine	+
Gluconate	+L	Sarcosine	+Lf
α-méthyl-gluc.	—	Uracile	—

c) *test-uréase :* négatif.

d) *croissance à 37°C :* négative.

Remarques : Si la souche 271 montre des affinités certaines avec *Candida trigonopsoides*, c'est cependant de *Candida santamariae* qu'elle se rapproche le plus (voir tableau). Elle s'en distingue malgré tout par l'assimilation du saccharose, la fermentation du galactose et par la présence d'un gros voile filamenteux en milieu liquide. Pour ces raisons, il nous paraît justifié

Source : MNHN, Paris

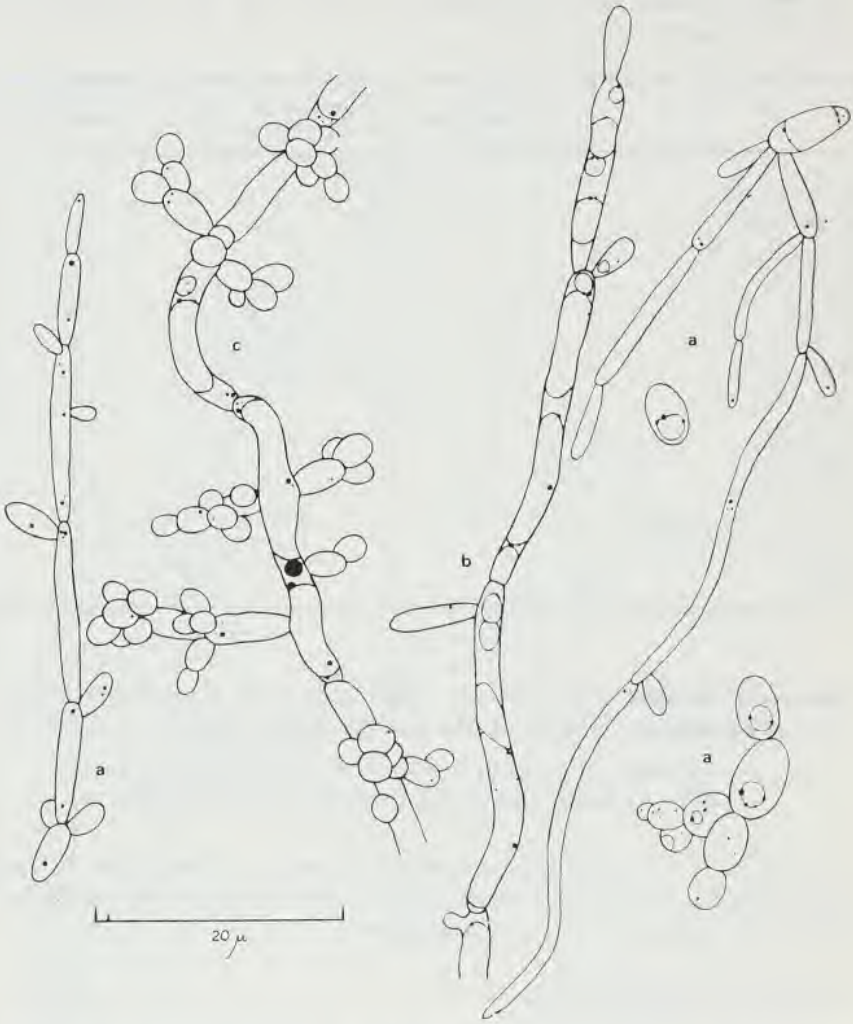


Fig. 4. — *Candida santamariae* var. *membranaefaciens* LY. 271. — a) Cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Pseudomycélium de 3 jours, sur lame gélosée, en anaérobiose. — c) Pseudomycélium de 11 jours, sur lame gélosée, en anaérobiose.

Source : MNHN, Paris

d'en faire une variété nouvelle pour laquelle nous proposons le nom de *Candida santamariae* var. *membranaefaciens*. Le type de cette variété sera la souche LY. 271 qui sera déposée au C.B.S. à Delft.

	C. trigonopsoides	*C. santamariae* var. *membranaefaciens*	*C. santamariae*
D-arabinose	—	+L	+L
L-sorbose	—	+L	+
Glycérol	—	+	+
Adonitol	—	+	+
Malate	+	+Lf	+Lf
Citrate	—	+l	+l
Tréhalose	—	+l	+
Arbutine	+	+	+L
Salicine	+	+	+
Cellobiose	+	+	+L
Saccharose	+L	—	+l
Saccharose (ferm.)	+f et l	—	—
Galactose (ferm.)	—	—	+f
Voile	—	+	—

Candida obtusa (Dietrichson) Van Uden et Do Carmo Sousa var. ***oregonensis*** (Phaff et Do Carmo Sousa) nov. var. (fig. 5)

= *Candida oregonensis* Phaff et Do Carmo Sousa (1962, Antonie van Leeuwenhoek, *28* : 193-207).

Origine. — Souche-type reçue de Phaff en 1964 avec le numéro 60-73; LY. 1158. Phaff et Do Carmo Sousa l'ont isolée en 1962 de larves d'insectes xylophages.

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* Dépôt très fin et anneau léger (0,5 mm de large) et discontinu. Cellules sphériques ou ovales 2,5-6 × 2,1-3,8 μ en petits groupes ou en chaînettes, parfois isolées. A un mois, quelques îlots très minces simulent un voile léger, fragmenté et évanescent.

b) *milieu de Wickerham gélosé :* La jeune colonie, de couleur blanc-crème, doucement moutonnée au centre, présente une

Source : MNHN, Paris

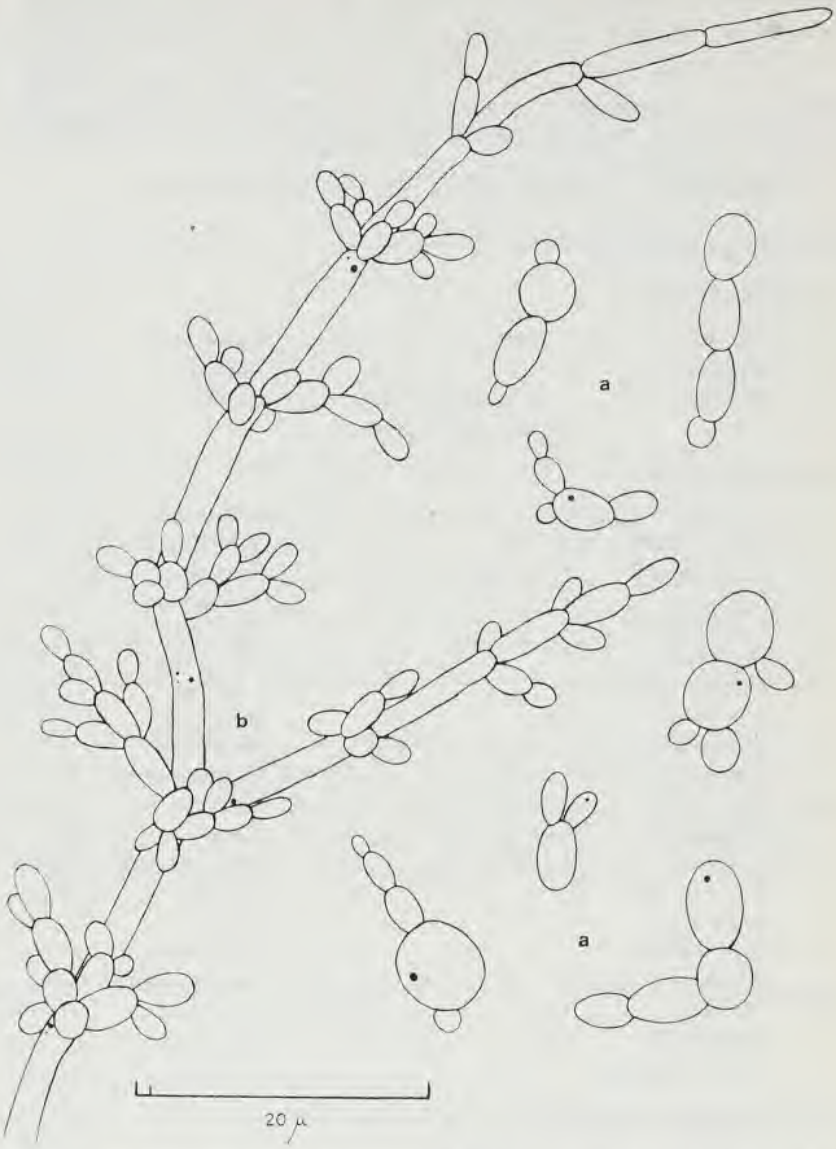


Fig. 5. — *Candida obtusa* var. *oregonensis* LY. 1158. — a) Cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Pseudomycélium de 17 jours, sur lame gélosée, en anaérobiose.

Source : MNHN, Paris

surface marginale lisse et brillante. Largement étalée à un mois (10-13 mm), la marge est alors droite ou légèrement lobée et le plus souvent entière. Le pseudomycélium existe en anaérobiose.

c) *culture sur lame :* Formation de bouquets ou de courts verticilles de blastospores étagés le long d'un axe principal parfois ramifié (type *Mycotorula* à *Mycocandida*).

d) *sporulation :* Aucune spore n'a pu être observée.

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+ forte	Saccharose	—
Galactose	—	Lactose	—
Maltose	— ou quelques bulles très tardivement	Raffinose	—

b) *assimilation :*

D-ribose	+L	Arbutine	+
D-arabinose	—	Salicine	+
L-arabinose	—	Maltose	+
D-xylose	+	Tréhalose	+
L-rhamnose	+	Saccharose	+
D-glucose	+	Cellobiose	+
D-galactose	—	Lactose	—
L-sorbose	+L	Mélibiose	—
Ethanol	+	Raffinose	—
Glycérol	+l	Mélézitose	+
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	+	Nitrate	—
Dulcitol	—	Sans vitamines	—
D-mannitol	+	Lysine	+
D-sorbitol	+	Choline	+
D-L lactate	—	Ethyl-amine	+
Malate	+l	Diéthyl-amine	+
Citrate	+	Guanidine	+Lf
Gluconate	+Lf	Sarcosine	—
α-méthyl-gluc.	+	Uracile	—

c) *test-uréase* : négatif.

d) *croissance à 37°C :* négative.

Remarques : Notre description est en assez bon accord avec celle de Phaff et Do Carmo Sousa (1962). Mentionnons toute-

Source : MNHN, Paris

fois que ces auteurs notent une assimilation négative du glycérol alors que pour nous il est bien utilisé, et une assimilation généralement négative ou faible et latente du rhamnose (en précisant qu'elle est positive pour une des cinq souches étudiées, ce qui est notre cas).

	Résultats de Phaff et Do Carmo Sousa		Résultats personnels	
	C. oregonensis	*C. obtusa*	*C. oregonensis*	*C. obtusa*
α-méthyl-gluc.	+	—	+	+L
Glycérol	—	+	+l	+
L-sorbose	+l et f ou —	+	+L	+l
D-arabinose	—	—	—	+L
Saccharose (ferm.)	— ou +tf	+	—	+tf et T
Croissance à 37° C.	—	+	—	+

Phaff et Do Carmo Sousa mettaient en 1962 l'accent sur les fortes affinités qui existent entre *C. oregonensis* et *C. obtusa*. Ces auteurs séparaient ces deux espèces, très semblables par leur morphologie et leur physiologie, essentiellement par quelques critères d'assimilation et de fermentation que nous rapportons ici, et par des températures maximum de croissance (voir tableau).

Dans l'ensemble et à la lumière de nos résultats, ces deux espèces apparaissent beaucoup plus affines encore que ne le pensaient ces auteurs. Aussi, les divergences ne nous semblant pas suffisantes pour séparer deux espèces, proposons-nous d'abaisser le rang de *C. oregonensis* et d'en faire une variété de *C. obtusa*.

Candida obtusa (Dietrichson) Van Uden et Do Carmo Sousa var. ***arabinosa*** nov. var. (fig. 6).

Diagnose latine. — *Haec varietas differt a specie quia format verum mycelium quia assimilat L-arabinosum, at non sorbosum.*

Origine. — Souche LY. 246, isolée par M. Th. Bonnefoy à partir de *Clitopilus prunulus* récolté dans la région lyonnaise en novembre 1959.

Source : MNHN, Paris

I) *Etude morphologique.*

a) *milieu de Wickerham liquide :* A 3 jours, dépôt finement poudreux et anneau muqueux, léger, discontinu qui devient continu vers le 7e jour. Les cellules 2,5-7,2 × 1,6-4 μ sont de forme régulière, le plus souvent sphériques, ovales ou en bâtonnets. Bourgeonnement multipolaire actif donnant des amas cellulaires ou des chaînes de cellules ramifiées.

b) *milieu de Wickerham gélosé :* Jeune colonie de couleur blanc-laiteux, bien développée (diamètre = 8 mm), à surface porcelanée, brillante et à marge entière. En anaérobiose, pseudomycélium long présentant des verticilles de blastospores. Après un mois, la colonie est devenue crème, très brillante et plane. Marge toujours entière. Diamètre de la colonie = 12 mm Frange pseudomycélienne délicate en anaérobiose. Forte odeur rance.

c) *culture sur lame :* Pseudomycélium à éléments étroits et à nombreuses blastospores sub-sphériques ou ovales groupées en amas ou en verticilles au niveau des cloisons. Une étude antérieure, faite peu après l'isolement par J. Boidin, indiquait la présence de mycélium vrai en certains points.

d) *sporulation :* Elle n'a pu être observée sur aucun des milieux utilisés.

II) *Etude physiologique.*

a) *fermentation :*

Glucose	+	Saccharose	—
Galactose	—	Lactose	—
Maltose	—	Raffinose	—

b) *assimilation :*

D-ribose	+Lf	Arbutine	+
D-arabinose	+L	Salicine	+
L-arabinose	+	Maltose	+
D-xylose	+	Tréhalose	+L
L-rhamnose	+l	Saccharose	+
D-glucose	+	Cellobiose	+
D-galactose	—	Lactose	—
L-sorbose	—	Mélibiose	—
Ethanol	+	Raffinose	—
Glycérol	+	Mélézitose	+
Erythritol	—	Nitrite	—
Adonitol	+L	Nitrate	—

Source : MNHN, Paris

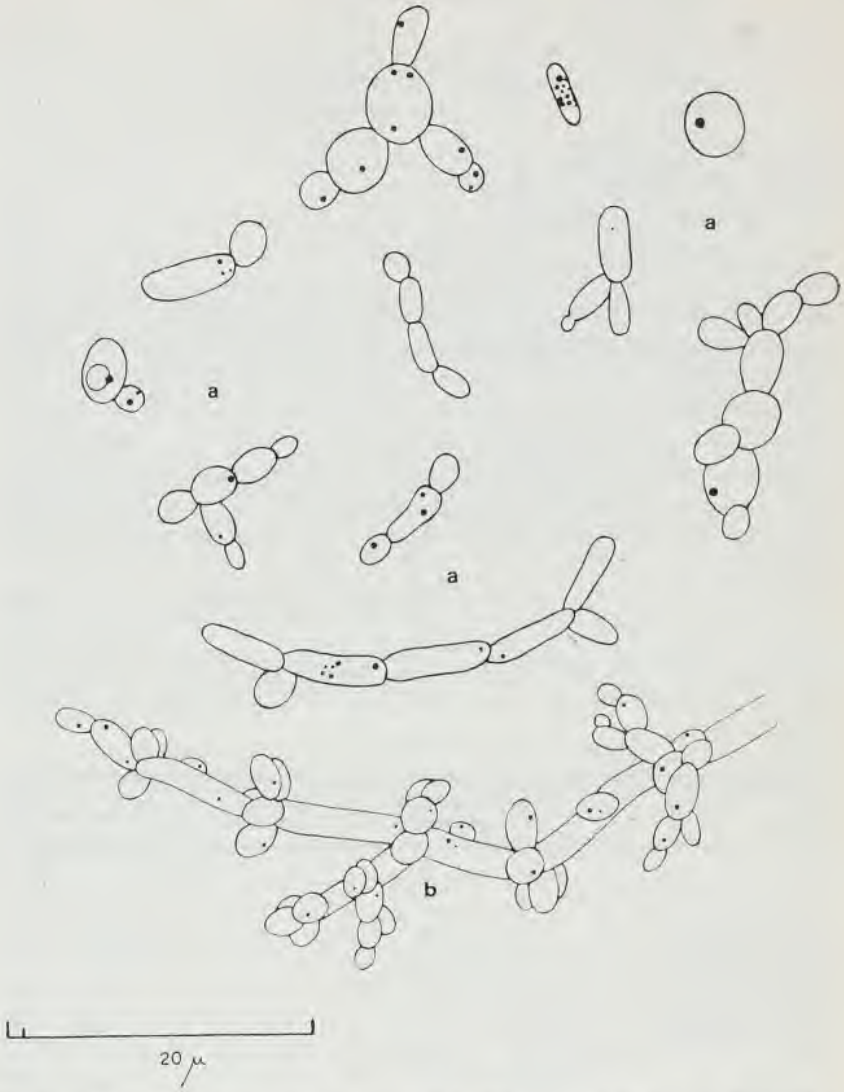


Fig. 6. — *Candida obtusa* var. *arabinosa* LY. 246. — a) Cellules sur Wickerham liquide à 3 jours. — b) Pseudomycélium de 11 jours, sur lame gélosée, en anaérobiose.

Source : MNHN, Paris

Dulcitol	—	Sans vitamines	—
D-mannitol	+	Lysine	+
D-sorbitol	+	Choline	+
D-L lactate	+	Ethyl-amine	+
Malate	+Lf	Diéthyl-amine	+l
Citrate	+l	Guanidine	+
Gluconate	+l	Sarcosine	+Lf
α-méthyl-gluc.	+	Uracile	+

c) *test-uréase :* négatif.

d) *croissance à 37°C :* positive.

Remarques : Parmi les espèces du groupe « *parapsilosis* », qui toutes sont assez polyphages, *C. obtusa* et *C. obtusa* var. *oregonensis* s'apparentent beaucoup à notre souche (morphologie très semblable, physiologie extrêmement proche). Les seules distinctions valables (voir tableau) résident au niveau de l'assimilation du sorbose et du L-arabinose, et de la formation de vrai mycélium. Notons également que la souche 246 est capable, comme *C. obtusa* et à l'inverse de *C. obtusa* var. *oregonensis*, de croître à 37°C.

Pour ces raisons, il nous paraît justifié d'en faire une variété nouvelle pour laquelle nous proposons le nom de *C. obtusa* var. *arabinosa* pour ce qu'elle assimile facilement le L-arabinose. Le type en sera la souche LY. 246 qui sera déposée au C.B.S. à Delft.

	C. obtusa var. *arabinosa*	*C. obtusa* var. *oregonensis*	*C. obtusa*
Mycélium vrai	+	—	—
Croissance à 37° C	+	—	+
D-arabinose	+L	—	+L
L-arabinose	+	—	—
L-sorbose	—	+L	+l
D-L lactate	+	—	+lf
Malate	+Lf	+l	+
Gluconate	+l	+Lf	+Lf
D-ribose	+Lf	+L	+l

Nous remercions le Docteur Van der Walt pour ses envois de documents, et tenons à exprimer notre gratitude à Monsieur le Professeur J. Boidin qui nous a aimablement guidé dans ce travail.

Source : MNHN, Paris

Summary.

In the present paper, the author describes three new species, two new varieties and give a new taxonomic combination, all strains belonging to the genus *Candida*.

1) Since the properties of the strains LY. 333 and LY. 334 do not correspond to any previously described member of the genus *Candida*, it is proposed to name the species *Candida bombi*, because it was first isolated from a bumble-bee.

2) *Candida parapsilosis* var. *intermedia* differs from *Candida parapsilosis* principaly by its ability to ferment galactose and assimilate strongly arbutin, salicin and cellobiose, thus pointing to the presence of a β-glucosidase in this yeast. Like *C. parapsilosis*, *C. parapsilosis* var. *querci* is unable to assimilate the β-glucosides. So, we think that *C. parapsilosis* var. *intermedia* is more than a variety and we proposed to name it *C. oleophila*, because it has been first isolated from an olea's fruit.

3) *Candida krusei* var. *saccharicola* is very different from *Candida krusei* by its assimilation, the absence of a pellicle... For these reasons *Candida krusei* var. *saccharicola* is no longer a variety but a species for which the name *C. santamariae* is proposed in honour of Professor Dr. Santa Maria who first isolated this strain.

4) The strain LY. 271 appears closely related to *C. santamariae*. Their carbon and nitrogenous assimilation patterns are almost the same, with the exception that LY. 271 is unable to assimilate sucrose. Since this strain developes a heavy filamentous pellicle in liquid medium, we proposed the name *C. santamariae* var. *membranaefaciens*.

5) *Candida oregonensis* first isolated by Phaff and Do Carmo Sousa appears to us more closely related to *Candida obtusa* than these authors think. Because of these reasons, *C. oregonensis* can no longer be a species : we proposed the new taxonomic combination *C. obtusa* var. *oregonensis*.

6) The relationship between the strain LY. 246 and *C. obtusa* is very obvious. Morphology and physiology are very similar. The principal differences stand in that LY. 246 developes a true mycelium and is able to assimilate L-arabinose but not sorbose, whereas *C. obtusa* has an opposite behaviour. The name *Candida obtusa* var. *arabinosa* is proposed for its ability to assimilate L-arabinose.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

LODDER (J.) et KREGER VAN RIJ (N. P. W.), 1952. — The yeasts, a taxonomic study. North Holland Publish. Comp., Amsterdam, 1-713.

PHAFF (H. J.) et CARMO SOUSA (L. Do), 1962. — Four new species of yeasts isolated from insect frass in bark of *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sargent. *Ant. van Leeuw.*, 28, 201-205.

SANTA MARIA (J.), 1959. — Ecologia de las levaduras. II. Levaduras del azucar, de la leche condensada y de la remolache. *An. Inst. Nac. Investig. Agron.*, n° 3, 779-795.

UDEN (N. Van) et CARMO SOUSA (L. Do), 1959. — Further studies on the significance of temperature relations and vitamin deficiency patterns in yeast taxonomy. *Portug. Acta Biol.*, 6, 239-256.

(*Faculté des Sciences de Lyon,*
Laboratoire de Mycologie associé au C.N.R.S.)

Source : MNHN, Paris

Contribution à la connaissance de l'influence des cultures et des espèces de Nicotiana sur la virulence du champignon Peronospora tabacina Adam

Note préliminaire

Par André RACOVITZA (Bucarest).

■

Résumé.

En soumettant au test cotylédon un hybride de tabac F_2 ou F_3 (obtenu à partir de deux cultures l'une sensible et l'autre résistante au mildiou) infecté avec des inoculums de *P. tabacina* préparés à partir de diverses cultures et espèces de *Nicotiana* sensibles, on constate les faits suivants :

1. La virulence des inoculums obtenus à partir des cultures sensibles ne présente pas de modifications essentielles.

2. Après un seul passage, la virulence de l'inoculum obtenu à partir de *N. suaveolens* est très significativement plus élevée que celle obtenue à partir de *N. glutinosa*.

3. La virulence de *P. tabacina* augmente d'une façon considérable de 1 à 5 passages chez *N. glutinosa* (de 47 %) et chez *N. suaveolens* (de 117 %).

Ces résultats démontrent que l'utilisation de l'analyse de la variance appliquée à un hybride F_2 ou F_3, qui est testé au stade cotylédonaire avec divers inoculums pour déterminer l'augmentation de la virulence de *P. tabacina*, constitue une méthode d'analyse biologique très sensible.

Introduction.

L'étude de la formation des races physiologiques d'agents phytopathogènes et leur identification présente une importance théorique et pratique, surtout, lorsque l'on effectue des travaux de sélection pour obtenir des lignées de plantes résistantes.

Source : MNHN, Paris

Les recherches effectuées sur la formation de races physiologiques de *Peronospora tabacina* ont commencé il y a une dizaine d'années et elles représentent actuellement une sérieuse préoccupation dans beaucoup de pays où l'on cultive le tabac.

Les premières recherches ont été faites en Australie par HILL (7, 8, 9), HILL et MANDRYCK (11) et WARK et al. (16), qui ont démontré l'existence de trois races physiologiques, à savoir APT1 (Australian *Peronospora tabacina* 1), APT2 et APT3. Celles-ci diffèrent entre elles par leur virulence, leur agressivité, leur degré de sporulation et la réaction des plantes nourricières.

Ces races ont été étudiées sous divers rapports par MANDRYK (13) et SHEPHERD et MANDRYK (travaux inédits, HILL, 10).

D'autre part, WUEST et SCHMITT (17) ont montré que le biotype de Beltsville (U.S.A.) est différent du biotype d'Allemagne en ce qui concerne les exigences de température de sporulation et la virulence sur *N. goodspeedi* et Bel 61-508-1.

En Europe, la préoccupation des spécialistes sur l'éventuelle apparition de races physiologiques de *P. tabacina* date de 1961, c'est-à-dire trois ans après le dépistage de cette maladie.

D'après les symptômes et les particularités de l'attaque, on admet qu'une race physiologique australienne a été introduite en Europe.

L'apparition du mildiou du tabac dans certaines régions, sous forme d'une attaque faible ou moyenne sur les feuilles des hybrides résistants F_1 et sur la culture Hicks résistante, a constitué le premier soupçon de la formation d'un biotype plus virulent en Europe (Anonyme, 1).

Les premières recherches effectuées en U.R.S.S., par ARHIPOVA (2) et en Italie, par GOVI (5) n'ont pas mis alors en évidence l'existence d'un nouveau biotype.

Plus tard, GOVI (6) a identifié deux races physiologiques, à savoir « campano » et « salerno », qui diffèrent entre elles par leurs caractères morphologiques et leur conduite pathogénique et épidémiologique. De même, à la suite de leurs recherches, RUI et RIZZOTTO (15) considèrent comme démontrée la formation de nouvelles races physiologiques en Italie.

En Suisse, CORBAZ (4) a constaté, à partir de 1965, une augmentation du pouvoir pathogène de *P. tabacina*, à la suite de laquelle certaines lignées résistantes sont attaquées.

Au cours de l'année 1966, nous avons commencé l'étude de la différenciation de *P. tabacina*. Ces recherches ont eu pour but

Source : MNHN, Paris

de répondre à la question suivante : les cultures de tabac et les espèces de *Nicotiana* sensibles, qui en somme présentent une importante diversité biochimique, peuvent-elles influencer la virulence de *P. tabacina*?

La réponse à cette question ne pouvait s'obtenir par une simple étude comparative des symptômes du mildiou sur un assortiment de tabac ayant divers degrés de sensibilité. Pour cela, il était nécessaire d'utiliser une méthode spéciale, très sensible, pour détecter de très petites différences de virulence.

Méthode.

Le principe théorique de cette méthode repose sur la ségrégation des caractères des hybrides F_2 et F_3, obtenus par le croisement entre une culture sensible et une autre résistante au *P. tabacina*, à la suite de laquelle les plantes présentent toute une gamme de susceptibilités, comprenant des plantes très résistantes jusqu'à des plantes très sensibles. Ainsi, plus la virulence d'un inoculum est élevée, plus le pourcentage des plantes hybrides attaquées est grand.

Pour déterminer le pourcentage des plantes sensibles, nous avons utilisé le test cotylédon. Les tests ont été effectués sur des semences ventilées d'une plante de tabac hybride.

Pour que les résultats soient comparables, il est recommandable de pratiquer les épreuves dans des conditions ambiantes similaires pour toutes les variantes et d'utiliser un inoculum d'une concentration minima de 250 000 conidies âgées de 2-3 heures par millilitre. De même, il faut travailler avec au moins 10 répétitions par variante et un nombre supérieur à 100 plantes au stade cotylédonaire dans chaque boîte de Petri.

En tenant compte de ces exigences, les tests ont été effectués conformément à la technique du test cotylédon préconisée par Schiltz et Izard et améliorée par nous (14) et Bartolucci (3).

Les inoculums utilisés pour infecter l'hybride-test ont été préparés de la façon suivante. Pour déterminer la virulence de *P. tabacina*, obtenu à partir des diverses cultures de tabac sensibles, on a récolté, dans le champ de sélection, des feuilles attaquées qui présentaient des taches chlorotiques récentes et des fructifications de mildiou de couleur violette. Celles-ci ont été éliminées avec un courant d'eau et un tampon d'ouate. Ensuite, les feuilles ont été maintenues à l'humidité pendant

Source : MNHN, Paris

24 heures. Les conidies nouvellement formées ont été utilisées pour préparer l'inoculum.

Afin de déterminer la virulence de *P. tabacina* à partir des diverses espèces de *Nicotiana* sensibles on a produit, dans des conditions défavorables au mildiou, des plants des espèces suivantes : *N. acuminata* Grah., *N. alata* Link et Otto, *N. glutinosa* L., *N. langsdorffii* Weinm., *N. longiflora* Cav., *N. plumbaginifolia* Viv., *N. silvestris* Speg. et Comes et *N. suaveolens* Lehm.

En fonction des possibilités de la préparation de l'inoculum et de la croissance des plantes, celles-ci ont été infectées du 41e jusqu'au 64e jour depuis l'ensemencement (Tableau 1).

La première infection a été effectuée avec un inoculum préparé avec des conidies obtenues à partir de feuilles attaquées de la culture Baragan 226. Ces infections ont constitué le premier passage.

Après 7-9 jours d'infection, lorsque les feuilles présentaient des taches chlorotiques bien développées, on a préparé un inoculum de chaque espèce et on a infecté l'hybride-test. Celui-ci a été préalablement semé 1-2 jours avant l'infection des espèces de *Nicotiana*, afin que la majorité des plantes soient à l'état cotylédonaire au moment de leur infection.

Afin de savoir si la virulence de *P. tabacina* augmente lorsque le champignon se reproduit plusieurs fois sur la même espèce de *Nicotiana*, on a effectué plusieurs passages, et, ensuite, les inoculums respectifs ont été éprouvés sur un hybride à l'état cotylédonaire.

Pour avoir la certitude dans l'interprétation des résultats des tests, nous n'avons considéré comme bonnes que les différences très significatives entre les variantes, dont la probabilité P est inférieure à 0,1 % = ***.

Résultats.

Pour vérifier s'il existe des différences évidentes, très significatives, de virulence entre les inoculums obtenus à partir des cultures de tabac sensibles, telles que : Baragan, Virginie 379, Spécial 400, Joiner et Molovata, cultures qui représentent divers types de tabac, nous avons utilisé comme test l'hybride Molovata 72 × Bel 61-10 F_3.

D'après les chiffres indiqués dans le tableau 2, on constate que les différences entre les pourcentages de plantes attaquées

Source : MNHN, Paris

ne sont pas très significatives. Par conséquent, on peut considérer que la virulence de *P. tabacina* n'est pas influencée lorsque le champignon se développe sur les cultures sensibles indiquées plus haut.

Le premier test, avec deux espèces de *Nicotiana*, à savoir *N. tabacum*, la culture Virginie 379 et *N. plumbaginifolia*, a été effectué sur l'hybride Molovata 72 × Bel 61-10 F_3. Les inoculums ont été préparés à partir de feuilles attaquées spontanément dans le champ.

Selon les chiffres indiqués dans le tableau 3 on constate que la différence de 3,3 %, entre les moyennes des pourcentages des plantes attaquées, n'est pas significative. Donc, dans ce cas non plus il n'existe pas de différences en ce qui concerne le degré de virulence de ces deux inoculums.

D'autre part, comme dans ce test nous n'avons pas pu préciser l'origine des conidies qui ont produit les taches de mildiou qui ont servi pour préparer l'inoculum, nous avons fait des recherches plus rigoureuses, en utilisant la technique indiquée plus haut.

L'épreuve de l'inoculum préparé à partir des espèces de *Nicotiana* a été faite en utilisant l'hybride Bel 61-10 × Baragan 226 F_2. Quoique cette épreuve n'ait pas pu être effectuée simultanément avec toutes les espèces prises en étude, les résultats indiqués dans le tableau 4 sont très intéressants. En effet, on constate qu'il existe une différence très significative, de 7,4 %, entre les inoculums obtenus à partir de *N. suaveolens* et *N. glutinosa*. Ces espèces ont été pratiquement testées en même temps, c'est-à-dire dans des conditions similaires. D'autre part, dans le tableau 1 on constate que ces plantes avaient le même âge. Par conséquent, on peut déduire avec certitude que, dès le premier passage, l'inoculum obtenu à partir de *N. suaveolens* est plus virulent que celui obtenu à partir de *N. glutinosa*.

En outre, on peut constater que les inoculums obtenus à partir de la culture Baragan 226 ont une virulence semblable, puisqu'ils ont été testés après un laps de temps d'environ 3 mois, pendant lequel les conditions de température ont été différentes. En effet la différence du pourcentage des plantes attaquées, de 6,2 % (28,1-21,9 %), est plus petite que la différence limite qui est 6,9. Malgré cela, afin d'avoir la certitude dans l'interprétation des résultats, il est recommandable d'effectuer les épreuves simultanément pour toutes les variantes.

Source : MNHN, Paris

De même les résultats comparatifs indiqués dans le tableau 5 sont très intéressants et on peut constater les faits suivants.

1. Il n'existe pas de différences très significatives entre les inoculums obtenus à partir de *N. tabacum* et *N. plumbaginifolia* lorsque l'épreuve a été effectuée avec des hybrides qui diffèrent entre eux en ce qui concerne la culture sensible, la position de celle-ci lors du croisement et la descendance F_2 ou F_3.

2. Il existe toutefois des différences en ce qui concerne le degré de susceptibilité de ces hybrides. Ainsi, le pourcentage des plantes attaquées de Bel 61-10 × Baragan 226 F_2 est plus petit que celui de Molovata 72 × Bel 61-10 F_3, les différences de 16,3 % (38,2-21,9) et 9,9 % (34,9-25) étant très significatives.

Les expériences concernant l'influence des passages sur la virulence de *P. tabacina* n'ont pas été effectuées conformément à notre plan, c'est-à-dire de tester l'hybride avec un inoculum obtenu après 5 passages pour toutes les espèces étudiées, cela à cause de la nécrose des feuilles infectées après les premiers passages chez *N. alata, N. longiflora, N. paniculata, N. plumbaginifolia* et *N. silvestris*. Aussi, nous avons obtenu des résultats uniquement avec *N. glutinosa* et *N. suaveolens,* tandis qu'avec *N. plumbaginifolia* et *N. longiflora* nous n'avons obtenu des résultats qu'après 3 passages. Les inoculums respectifs ont été éprouvés sur l'hybride Bel 61-10 × Baragan 226 F_2.

D'après le tableau 6 on peut constater une augmentation très significative de la virulence de *P. tabacina* sur *N. glutinosa* et *N. suaveolens* à partir de 1 à 5 passages. En effet, la virulence a augmenté de 47 % dans le cas de *N. glutinosa* et de 117 % dans celui de *N. suaveolens*.

Si l'on compare les résultats indiqués dans les tableaux 4 et 6, en ce qui concerne la virulence des inoculums obtenus à partir de *N. suaveolens* et *N. glutinosa,* on constate qu'il existe une concordance entre les différences de virulence de *P. tabacina* récolté sur ces espèces après un seul passage et entre l'augmentation du degré de virulence après 5 passages. En effet, celui-ci est beaucoup plus élevé — de 23 % — chez *N. suaveolens* (33 %) que chez *N. glutinosa* (10 %).

Dans le cas de *N. plumbaginifolia* on ne constate pas une modification très significative de la virulence entre 1 et 3 passages et aucune différence dans le cas de *N. longiflora*.

Source : MNHN, Paris

Ces résultats confirment avec certitude que la virulence de *P. tabacina* augmente sur certaines espèces de *Nicotiana* sensibles et, dans le cas présent, chez *N. suaveolens* et *N. glutinosa*.

Par conséquent, lorsque l'on détermine le degré de susceptibilité des diverses lignées de tabac en cours de sélection, il n'est pas recommandé d'utiliser des inoculums obtenus à partir des feuilles de *N. glutinosa*, comme le préconise JANKOWSKI (12), parce que les résultats ne sont plus comparables à ceux obtenus avec des inoculums préparés avec des feuilles attaquées de *N. tabacum*.

CONCLUSIONS.

Les résultats indiqués plus haut présentent une importance théorique et pratique parce que l'on démontre comment peut augmenter la virulence de *P. tabacina*, même à partir de certaines espèces de *Nicotiana* sensibles au mildiou. De tels passages peuvent avoir lieu spontanément dans la nature, comme par exemple dans les jardins botaniques. De même, l'augmentation de la virulence de *P. tabacina* peut avoir lieu à partir des hybrides et des lignées plus ou moins résistantes au mildiou, comme l'a démontré HILL. Ces constatations ne peuvent pourtant pas être un motif pour ne plus continuer la sélection des lignées de tabac résistantes au mildiou, car la culture de telles lignées constitue la meilleure méthode de contrôle de cette maladie dans les champs. Mais, comme le suggère CORBAZ, la lutte chimique dans les plantations de tabac de lignées résistantes, appliquée dans certaines situations favorables au mildiou, peut prévenir des dégâts importants.

De même, il résulte que *P. tabacina* est un parasite ayant un degré d'adaptation et de différenciation très élevé. Aussi, lors de la préparation des inoculums destinés au test cotylédon, il est souhaitable que tous les chercheurs utilisent des conidies formées sur des cultures sensibles de *N. tabacum*, en le spécifiant dans leurs travaux, afin que les résultats soient comparables entre les divers auteurs.

L'utilisation de l'analyse mathématique de la variance, appliquée au pourcentage d'attaque d'un hybride F_2 ou F_3, éprouvé au stade cotylédonaire, pour déterminer l'augmentation de la virulence de *P. tabacina*, constitue une méthode d'analyse biologique très sensible. Son principe peut avoir d'autres applications dans la pathologie végétale.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

1. ***. — Nouvelles du CORESTA. *Bull. inform. CORESTA*, 1960, 2, 13.
2. Arhipova V. D. — K metodike viiavlenia rassovogo sostava. Tentralnaia laboratoria po karantinu rastenii. Peronosporoz tabaka, 1964, 31-34.
3. Bartolucci A. — Méthodologie standard au test cotylédon Schiltz et Izard dans la sélection et la culture des tabacs résistants à *Peronospora tabacina* Adam. 4e Congrès intern. Tabac, Athènes, sept. 1966.
4. Corbaz R. — Le mildiou du tabac paraît s'adapter aux variétés résistantes. *Agric. Romande*, 1966, 41-43.
5. Govi G. — Observations sur des populations de *Peronospora tabacina* en Italie. *Journ. études CORESTA*, Vienne, oct. 1964.
6. Govi G. — Individuazione di ceppi di *Peronospora tabacina* Adam in Italia. *Il tabacco*, 1965, 717, 74-104.
7. Hill A. V. — Blue mould of tobacco-a review. *Melbourn Austr. Commonw. Sci. Ind. Res. org. Div. Plant. Ind. techn. paper*, 1957, 9.
8. Hill A. V. — A strain of *Peronospora tabacina* Adam Pathogenic to Tobacco Lines with Resistance derived from *Nicotiana debneyi* and *N. goodspeedi*. *Nature*, 1963, 199, 396.
9. Hill A. V. — Spécialisation physiologique chez *Peronospora tabacina* Adam en Australie. *Bull. inform. CORESTA*, 1966, 1, 7-15.
10. Hill A. V. — Spécialisation physiologique de *Peronospora tabacina* Adam comme un facteur dans l'apparition du mildiou du tabac. *Bull. inform. CORESTA*, 1966, 3, 31.
11. Hill A. V. et Mandryk M. — Resistance of seedlings of *Nicotiana* species to *Peronospora tabacina* Adam. *Austr. Journ. exp. agric. Anim. Husb.*, 1962, 2, 4, 12-15.
12. Jankowski F. — Sposób uzyskania i konserwowania konidiów *Peronospora tabacina* oraz prsyrzaszania inokulatu do badan odpornosci tytoniu metoda testu liscieniowego w kresie miedzysezonowym. *Biul. Centr. Lab. Przemyslu Tytoniowego*, 1965, 1-2, 29-34.
13. Mandryk M. — Stem infection of tobacco plants with three strains of *Peronospora tabacina* Adam. *Austr. Jour. agric. res.*, 1966, 17, 39-47.
14. Racovita A. — Testul cotiledon, o metoda pentru testarea tutunului fata de mana tutunului. *Peronospora tabacina* Adam. *Industr. Alimentara*, 1964, 15, 9, 427-430.
15. Rui D. et Rizzotto N. — Recherches épidémiologiques sur le mildiou du tabac. 4e Congrès intern. Tabac CORESTA, Athènes, sept. 1966.
16. Wark D. D., Hill A. V., Mandrick M. and Cruickshank I. A. M. — Differentiation in *Peronospora tabacina* Adam. *Nature*, 1960, 187, 710-711.

Source : MNHN, Paris

17. WUEST P. J. and SCHMITT G. G. — Greenhouse tests to compare Eropean and Beltsville isolates of *Peronospora tabacina*. *Plant. Dif. Rptr.*, 1965, 49 (5), 367-370.

TABLEAU 1.

Age des plantes des diverses espèces de *Nicotiana* lorsque l'on a effectué le premier passage.

L'espèce	Nombre de jours	
	en oct.-nov. 1966	en fév. 1967
N. acuminata	64	
N. alata	41	47
N. glutinosa	50	
N. langsdorffii		47
N. longiflora	61	
N. paniculata	41	47
N. plumbaginifolia	63	
N. silvestris	62	
N. suaveolens	49	

TABLEAU 2.

Résultats de l'épreuve des inoculums, obtenus à partir de diverses cultures sensibles, sur l'hybride *Molovata* 72 × Bel 61-10 F_3, testé à l'état cotylédonaire.

Date de l'épreuve	La culture	n	% de plantes attaquées $\bar{x}$	Différence	DL 0,1 %	Signification
16.VI-2.VII	Virginie 379	1400	38,2	—		
»	Baragan	1528	40,2	+ 2,0	5,2	
5-21.VII	Joiner	1392	40,6	+ 2,4	9,0	
»	Molovata	1604	45,3	+ 7,1	8,1	
»	Spécial 400	1463	45,8	+ 7,6	7,7	

n = nombre de plantes testées
DL 0,1 % = différence limite de 0,1 %.

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 3.

Résultats de l'épreuve des inoculums, obtenus dans le champ à partir de deux espèces de *Nicotiana* sensibles, sur l'hybride *Molovata* 72 × Bel 61-10 F_3, testé à l'état cotylédonaire.

Date de l'épreuve	L'espèce	n	% de plantes attaquées $\bar{x}$	Différence	DL 0,1 %	Signification
21.VI-7.VII	*N. plumbaginifolia*	1305	34,9	—		
	N. tabacum (Virginie 379)	1413	38,2	+ 3,3	7,8	

TABLEAU 4.

Résultats de l'épreuve des inoculums, obtenus après 1 passage sur diverses espèces de *Nicotiana* sensibles, sur l'hybride Bel 61-10 × Baragan 226 F_2, testé à l'état cotylédonaire.

Date de l'épreuve	L'espèce	n	% de plantes attaquées $\bar{x}$	Différence	DL 0,1 %	Signification
20.X-3.XI	*N. glutinosa*	984	20,7	—		
»	*N. tabacum* (Baragan 226)	1015	21,9	+ 0,2	6,3	
13-26.XI	*N. acuminata*	1728	22,7	+ 2,0	6,5	
31.X-14.XI	*N. silvestris*	1122	23,4	+ 2,7	6,3	
1-15.XI	*N. plumbaginifolia*	1143	25,0	+ 4,3	7,9	
31.X-4.XI	*N. longiflora*	1214	26,8	+ 6,1	6,7	
19.X-2.XI	*N. suaveolens*	1496	28,1	+ 7,4	6,1	***
9-16.II	*N. paniculata*	2542	28,0	—		
»	*N. tabacum* (Baragan 226)	2294	28,1	+ 0,1	5,6	
»	*N. alata*	2467	29,2	+ 1,2	6,0	
»	*N. langsdorffii*	2654	31,6	+ 3,6	4,9	

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 5.

Comparaison entre le pourcentage d'attaque de *P. tabacina* chez divers hybrides testés au stade cotylédonaire avec des inoculums obtenus à partir de deux espèces de *Nicotiana* sensibles.

L'espèce	% de plantes attaquées chez l'hybride:							
	Bel 61-10 × Baragan 226 F_2				Molovata 72 × Bel 61-10 F_3			
	$\bar{x}$	Dif.	DL 0,1 %	Signification	$\bar{x}$	Dif.	DL 0,1 %	Signification
N. tabacum (Baragan 226)	21,9	—			40,2	+5,3	7,9	
N. plumbaginifolia	25,0	+3,1	8,2		34,9	—		

TABLEAU 6.

Résultats de l'épreuve des inoculums, obtenus après divers passages de *P. tabacina* sur des espèces de *Nicotiana* sensibles, sur l'hybride Bel 61-10 × Baragan 226 F_2.

L'âge des plantes	L'espèce	Nombre de passages	n	% de plantes attaquées $\bar{x}$	Différence	DL 0,1 %	Signification
61 jours	*N. longiflora*	1	1214	26,8	—		
76 »	»	3	1618	25,2	—1,6	5,9	
63 »	*N. plumbaginifolia*	1	1143	25,0	—		
76 »	»	3	1862	32,6	+7,6	7,8	
50 »	*N. glutinosa*	1	984	20,7	—		
78 »	»	5	1797	30,7	+ 10	5,6	***
49 »	*N. suaveolens*	1	1496	28,1	—		
74 »	»	5	1313	61,1	+ 33	10,7	***

Source : MNHN, Paris

La nomenclature du Cercospora parasite sur Psoralea

Par Ovidiu CONSTANTINESCU (Bucarest).

■

En 1888, Ellis et Everhart ont décrit le champignon *Cercospora latens* parasite sur *Psoralea argophylla* Pursh. En réalité, la plante hôte est *Lespedeza capitata* Michx. et, quoique les auteurs aient publié la rectification la même année (*Journ. Myc.* 1888. 4 : 83, Cash 1952, Chupp 1953), l'erreur persiste dans nombre de travaux. Les espèces de *Cercospora* trouvées sur les plantes du genre *Psoralea* y sont attribuées à *C. latens* Ell. et Ev. ou même à d'autres espèces de *Cercospora*.

Aussi Saccardo reprend-il en 1892 la diagnose de Ell. et Ev. sans y ajouter de nouvelles données. Voronikine, en 1914 (cité par Vassil. et Karak. 1937), identifie un champignon parasite au Caucase sur *Psoralea bituminosa* L. comme étant *C. zebrina* Pass., quoique son matériel se distingue tant de *C. zebrina* que de *C. latens*. Zaprometov, en 1926 et 1928, nomme *C. lateus* (erreur typographique) l'espèce parasite sur *P. drupacea* Bunge trouvée en Bukhara et Tachkent. Vassilevski et Karakouline reprennent en 1937 les données de Ell. et Ev., Saccardo et Zaprometov. Enfin, Govindu et Thirumalachar (1963) attribuent à *C. latens* l'espèce trouvée sur *P. corylifolia* L. en Inde.

Un cas à part est constitué par la description faite par Fragoso en 1921 de *C. latens* f. *europea* parasite sur *P. bituminosa* en Espagne. Cet auteur, qui ignorait lui aussi la rectification mentionnée, est le premier à avoir séparé un nouveau taxum infra-spécifique en raison surtout de la différence de l'hôte. Dans la littérature mycologique, la forme *europea* Fragoso apparaît aussi dans l'ouvrage de Fragoso de 1927; elle est mentionnée par Vassil. et Karak. en 1937 et plus tard (1957) Urries la signale sur une nouvelle plante hôte, *P. bituminosa* var. *palestinica* W. B. aux Canaries.

Source : MNHN, Paris

Trois autres espèces de *Cercospora* ont été décrites sur des plantes du genre *Psoralea : C. psoraleae-bituminosae* Savul. et Sandu, 1940, sur *P. bituminosa* de Balcic (aujourd'hui en Bulgarie), distribuées en exsiccata Herbarium Mycologicum Romanicum n° 1345, *C. psoraleae* Ray, 1941, sur *P. digitata* Nutt. aux Etats-Unis et *C. psoraleae* Petrak, 1950, sur *P. glandulosa* L. en Ecuador.

Dans sa monographie sur le genre *Cercospora,* Chupp ne mentionne pas *C. latens* f. *europea* Frag. dont il ignorait probablement l'existence tout comme les auteurs des trois espèces énumérées plus haut. Il considérait à juste raison les espèces décrites par Savul. et Sandu, Ray et Petrak comme synonymes, mais accordait la priorité à l'espèce de Ray. Chupp admet que l'espèce de Savul. et Sandu a la priorité (ce qui est d'ailleurs vrai, leur article paraissant en 1940 et non en 1941 comme l'affirme Chupp), mais, vu qu'ils ont appliqué une épithète spécifique composée, il considère valable le nom donné par Ray. Bien que ce point de vue contrevienne le Code international de la nomenclature botanique, le nom *C. psoraleae* Ray a acquis une large diffusion dans la littérature spécialisée (Viegas, 1961; Vasudeva, 1961; Johnson et Jones, 1962; Govindu et Thirumalachar, 1963).

Fragoso ayant été le premier à avoir saisi quelques différences entre l'espèce de *Cercospora* parasite sur *Lespedeza* et celle parasite sur *Psoralea,* nous considérons que c'est à lui que revient la priorité d'un nom nouveau pour *Cercospora* parasite sur *Psoralea* (quoiqu'il ait attribué la nouvelle forme décrite à *C. latens*). Il est nécessaire cependant d'élever la forme *europea* au rang d'espèce, en créant une nouvelle combinaison : *C. europea* (Fragoso) nov. comb.

Les espèces de *Cercospora* ont une spécialisation étroite, d'habitude au niveau du genre de l'hôte, de sorte qu'il est difficile d'admettre pour le moment que des plantes d'autres genres puissent être des hôtes naturels pour le *Cercospora* de *Psoralea.*

Chupp 1953 considère, avec une certaine réserve, que le champignon parasite sur *Cyamopsis psoraloides* D. C. et *Dalea alopecuroides* Willd. serait *C. psoraleae* Ray. Vasudeva (1961) et Govindu et Thirumalachar (1963) affirment de même en ce qui concerne le *Cercospora* trouvé sur *Cyamopsis psoraloides* en Inde. Johnson et Jones (1962) prouvent, en vertu de recherches

Source : MNHN, Paris

morphologiques et physiologiques, que le champignon trouvé sur *Cyamopsis* se rapproche davantage de *C. kikuchii* Mats. et Tomoy.

Dans nos recherches, le *Cercospora* isolé sur *Psoralea bituminosa* n'a infecté que cette même plante, tandis que *P. pinnata* L. ne s'est pas avérée réceptive, ce qui démontre une fois de plus la spécialisation assez rigoureuse de cette espèce.

Nous pourrions conclure que les plantes du genre *Psoralea* sont parasitées par une seule espèce de *Cercospora* dont le nom correct est *Cercospora europea* (Fragoso) nov. comb. (Syn. *C. latens* f. *europea* Fragoso, *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 21 : 97, 1921 — *C. psoraleae-bituminosae* Savul. et Sandu, *Mem. Sec. St. Acad. Rom.*, sér. 3, 15 : 485, pl. 14, f. 1-2, 1940 — *C. psoraleae* Ray, *Mycologia* 33 : 176, 1941 — *C. psoraleae* Petrak, *Sydowia* 4 : 572, 1950).

(*Institut de Biologie « Tr. Savulescu »,*
Laboratoire de Mycologie, Bucarest.)

BIBLIOGRAPHIE

CASH Edith K. — A record of the fungi named by J. B. Ellis, t. 1, Beltsville, 165 p., 1952.

CHUPP C. — A monograph of the fungus genus *Cercospora*. Ithaca, New York, 667 p., 1953.

FRAGOSO R. G. — Algunos Demaciáceos de la flora espanola. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 21, p. 93-99, 1921.

— Hifales de la flora Espanola. Madrid, 337 p., 1927.

GOVINDU H. C. et THIRUMALACHAR M. J. — Check list of *Cercospora* species in India. *Dep. Agric. Mysore State Res. Bull.*, n° 7, 47 p., 1963.

JOHNSON H. W. et JONES J. P. — Purple stain of Guar. *Phytopathology*, t. 52, p. 296-372, 1962.

LANJOW J. — International Code of Botanical Nomenclature. Utrecht, 372 p., 1961.

PETRAK F. — Beiträge zur Pilzflora von Ekuador. *Sydowia*, t. 4, p. 450-587, 1950.

RAY W. W. — Notes on Oklahoma *Cercosporae*. *Mycologia*, t. 33, p. 174-177, 1941.

SACCARDO P. A. — *Sylloge Fungorum*, t. 10, 964 p., 1892.

Source : MNHN, Paris

SAVULESCU T. et SANDU-VILLE C. — Quatrième contribution à la connaissance des Micromycètes de Roumanie. *Acad. Rom. Mem. Sec. St.*, sér. 3, t. 15, p. 397-502, 1940.

URRIES M. J. — Hongos microscopicos de Canarias. Publ. Museo Canario, 140 p., 1957.

VASSILEVSKI N. I. et KARAKULIN B. P. — Fungi Imperfecti Parasitici. Moscou-Leningrad, t. 1, 517 p., 1937.

VASUDEVA R. S. — *Sci. Rep. Agric. Res. Inst. N. Delhi*, 1957-58, p. 111, 1960; Résumé *in Rev. Appl. Mycol.*, *t.* 40, p. 652, 1961.

VIEGAS A. P. — Indice de Fungos da America do Sul. Campinas, 921 p., 1961.

ZAPROMETOV N. G. — Materials for the mycoflora of Middle Asia. *Tachkent*, t. 1, 36 p., 1926.

— Materials for the mycoflora of Middle Asia. *Tachkent*, t. 2, 71 p., 1928.

Source : MNHN, Paris

Etude de la sporogénèse chez Pseudoneottiospora cunicularia et remarques sur les genres Neottiospora, Pseudoneottiospora et Robillarda

Par A. BRETON et L. FAUREL.

■

RÉSUMÉ.

Après étude de la sporogénèse chez le *Pseudoneottiospora cunicularia*, une comparaison est effectuée avec celle observée dans les genres les plus voisins. Les types de sporogénèse se montrent tout aussi différents que le sont les morphologies sporales, ce qui confirme la validité des genres *Neottiospora*, *Pseudoneottiospora* et *Robillarda*. Ce dernier, incluant des espèces à types de sporogénèse totalement opposés, devrait être scindé.

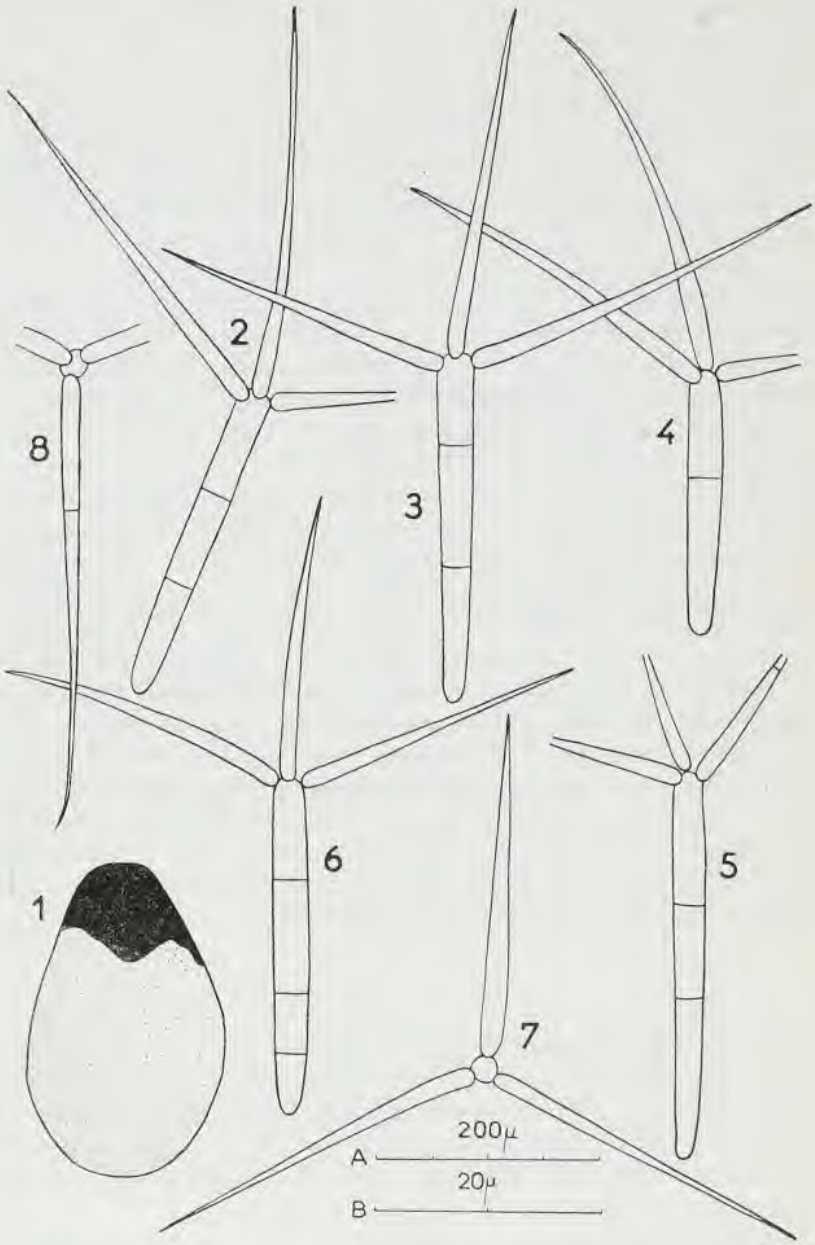
D'autre part, *Neottiospora coprophila* Speg. doit devenir, non pas un *Robillarda* comme l'ont proposé SUBRAMANIAN et RAMAKRISHNAN, mais un *Pseudoneottiospora*, ce genre comportant donc actuellement deux espèces, toutes deux fimicoles.

***

En 1956, L. FAUREL et G. SCHOTTER observaient, sur des crottes de lapin en provenance de la forêt de Réghaïa, à 30 kilomètres Est d'Alger, un champignon imparfait qu'ils considéraient comme nouveau spécifiquement et génériquement. Ce champignon était nommé *Pseudoneottiospora cunicularia* (6), l'appellation générique impliquant par conséquent une parenté avec le genre *Neottiospora* Desm.; mais en outre les auteurs soulignaient les affinités évidentes unissant le champignon de Réghaïa et le *Neottiospora coprophila* Speg., mettant brièvement en doute au passage la position systématique de ce dernier.

A peu près à l'époque où le *Pseudoneottiospora cunicularia* était décrit, deux mycologues indiens, C. V. SUBRAMANIAN et

Source : MNHN, Paris



Pl. I. — *Pseudoneottiospora cunicularia* : 1) Pycnide (A) ; 2-8) Spores mûres vues sous divers angles (B).

Source : MNHN, Paris

K. Ramakrishnan, consacraient successivement trois études au genre *Neottiospora :* dès 1953 (18) ils cherchaient à préciser la nature des appendices sporaux dans le genre; en 1956 (19) ils considéraient que le *Neottiospora coprophila* devait être transféré dans le genre *Robillarda* Sacc., en raison justement de ses appendices sporaux très différents de ceux des véritables *Neottiospora;* en 1957 enfin (20) ils publiaient une révision du genre *Neottiospora,* amendant sa définition, et en excluant un certain nombre d'espèces mal classées ou insuffisamment connues.

La proposition faite par ces deux auteurs à propos de *Neottiospora coprophila* incitait à envisager la possibilité d'une intégration de *Pseudoneottiospora cunicularia* dans le genre *Robillarda,* ce qui, par voie de conséquence, eût alors entraîné la suppression du genre *Pseudoneottiospora* Faur. et Schott.

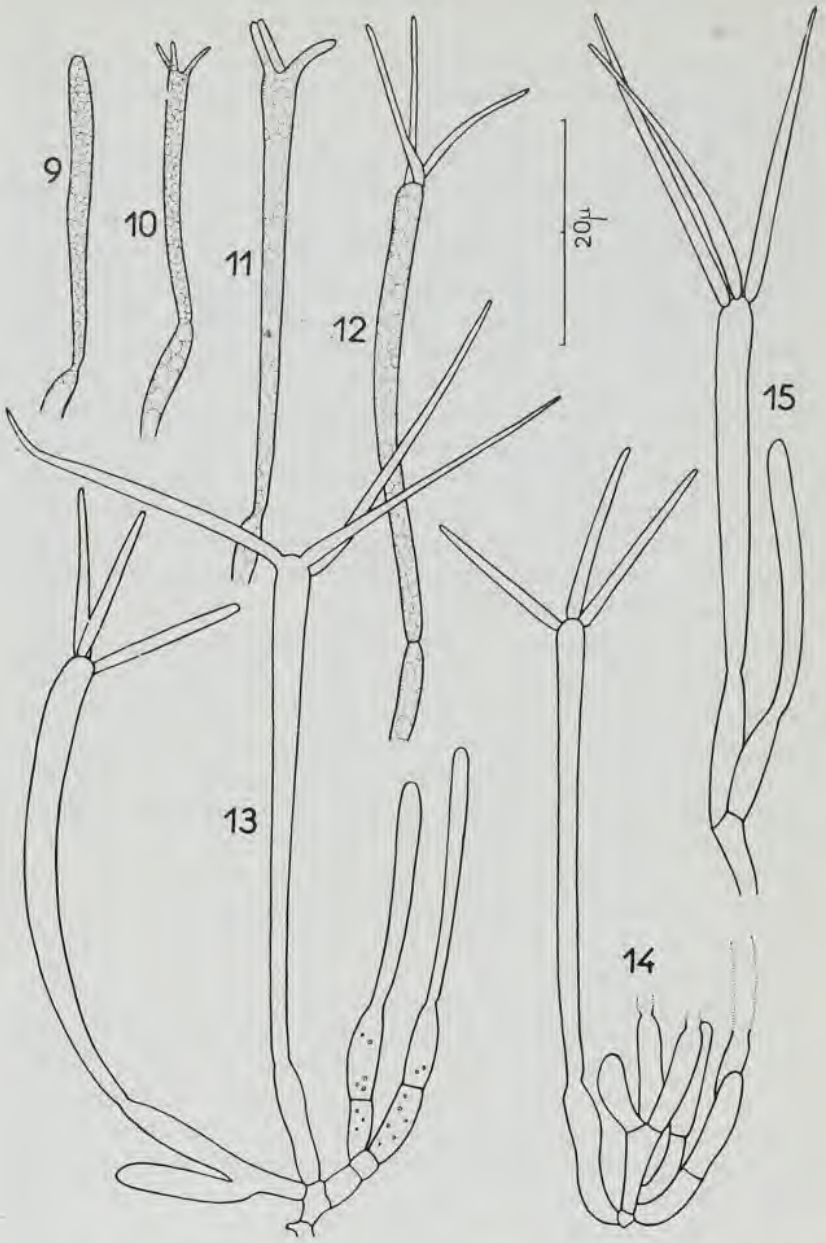
Or dans le courant des années 1961 et 1962, parmi les divers matériaux en provenance des environs d'Alger que nous avons eu la possibilité d'examiner, un certain nombre de lots d'excréments de lapin étaient porteurs de nombreuses fructifications de *Pseudoneottiospora cunicularia.* Si, en raison des circonstances du moment (*), nous n'avons réalisé qu'une étude directe sur le vif, sans procéder à des mises en culture ou à des inclusions, de sorte que le développement des pycnides n'a pas pu être observé et que certains détails de la constitution de la paroi pycnidienne restent obscurs, en revanche la sporogénèse a été suivie attentivement, et l'ensemble des données recueillies permet de compléter aujourd'hui les observations initiales de Faurel et Schotter, réalisées uniquement sur quelques fructifications âgées (*teste* L. Faurel). On peut donc maintenant reconsidérer avec des éléments plus complets la position systématique du *Pseudoneottiospora cunicularia.*

*
**

Les pycnides examinées (fig. 1) étaient un peu plus petites que celles décrites à l'origine et leur aspect pyriforme plus accusé, 175-225 μ de diamètre pour 275-300 μ de hauteur, au lieu de 250-300 × 300-350 μ, ce fait devant découler de ce que le matériel utilisé en 1956 était très vieux. La paroi est fine,

(*) La guerre d'Algérie ne nous permettait alors qu'un travail discontinu, et nous souhaitons pouvoir effectuer des recherches complémentaires si un matériel favorable pouvait être retrouvé dans l'avenir.

Source : MNHN, Paris



Pl. II. — *Pseudoneottiospora cunicularia* : 9-12) Développement sporal (B) ; 13-15) Spores jeunes avec filaments conidigènes (B).

Source : MNHN, Paris

d'aspect plus ou moins membraneux, brun foncé surtout dans la région sommitale où elle devient presque noir franc; sa structure est pseudoparenchymateuse. L'ostiole est absent, l'ouverture des pycnides s'effectuant au sommet par une déchirure irrégulière.

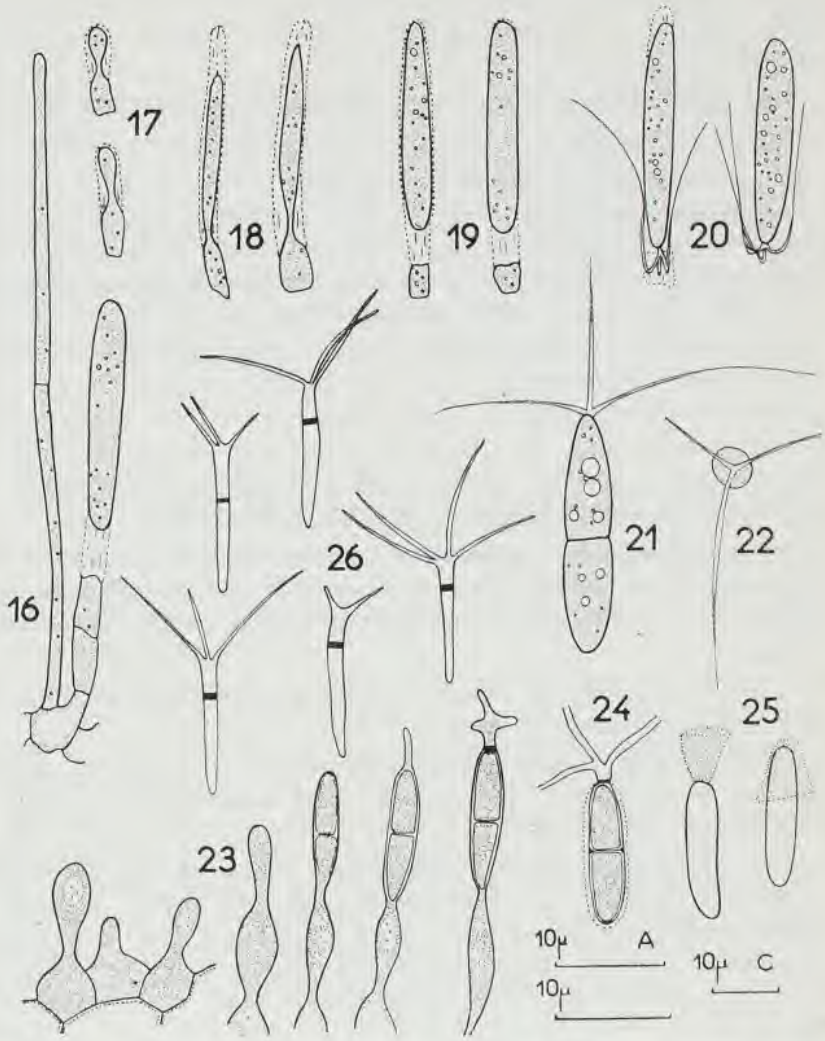
Ces pycnides sont très tôt remplies de spores déjà libérées ou encore reliées aux filaments conidigènes qui leur ont donné naissance, ces derniers étant eux-mêmes issus de cellules courtes, apparemment presque isodiamétriques. Les filaments conidigènes, réunis en bouquets (fig. 13, 14) sont d'abord continus, simples ou bifurqués au sommet, et, suivant le cas, deux modalités s'observent dans leur évolution; dans la première le filament, simple, se cloisonne dans sa région médiane et la cellule supérieure donnera seule naissance à une spore (fig. 14); dans la seconde le filament, bifurqué, se cloisonne au niveau de la bifurcation, les deux cellules supérieures donnant chacune naissance à une spore (fig. 15). On constate donc en définitive l'existence conjuguée de filaments conidigènes bicellulaires, simples et monosporés, et de filaments conidigènes tricellulaires, bifurqués et bisporés.

Formation des spores. — Chaque cellule mère émet distalement un bourgeon cylindracé qui croît en longueur dans le prolongement de l'axe de la cellule mère, et qui croît en même temps en épaisseur, mais plus fortement vers le sommet que vers la base. Il en résulte la formation progressive d'un élément mycélien allongé, très nettement claviforme, qui va constituer le corps sporal (fig. 9). A ce stade, l'ébauche sporale possède un cytoplasme très dense, mais incluant de nombreuses petites vacuoles, cependant que le contenu cytoplasmique de la cellule conidigène correspondante devient moins abondant et que la vacuolisation s'accentue.

Le corps sporal, arrondi-obtus à son apex, y émet trois bourgeons toujours rigoureusement placés selon une circonférence subterminale, perpendiculaire au grand axe longitudinal, et insérés à 120° l'un de l'autre. Ces trois bourgeons s'allongent progressivement en s'effilant vers leur extrémité qui restera cependant toujours obtuse même lorsque la longueur définitive sera atteinte (fig. 10 à 13).

Le développement des bourgeons s'effectue en même temps que celui du corps sporal, d'une façon remarquablement précise, et, à quelque stade que se fasse l'observation, ils sont tou-

Source : MNHN, Paris



Pl. III. — *Robillarda phragmitis :* 16-22) Développement sporal, d'après CUNNELL (B). — *Robillarda vitis :* 23-24) Développement sporal, d'après NICOT et ROUCH (semi-schématique). — *Neottiospora sp. :* 25) Spores, d'après SUBRAMANIAN et RAMAKRISHNAN (C). — *Pseudoneottiospora coprophila :* 26) Spores, d'après SUBRAMANIAN et RAMAKRISHNAN (A).

Source : MNHN, Paris

jours strictement égaux. Aux approches de la maturité le corps sporal se trouve généralement partagé en plusieurs cellules par l'apparition d'une ou de deux cloisons, et simultanément les appendices se cloisonnent à leur insertion sur le corps sporal (fig. 14, 15).

Mais la maturation totale de la spore s'accompagne de phénomènes remarquables que nous ne pouvons passer sous silence :

le corps sporal atteint sa plus grande longueur juste avant son cloisonnement basal, et à ce moment il mesure environ 40-45 μ en longueur, pour 3 μ de largeur au sommet et 1,5 μ à la base (fig. 13) ; la spore mûre n'a plus que 30-35 μ de longueur, et 4 μ de largeur au sommet pour 2-2,5 μ à la base;

les appendices, jusqu'au moment où ils se cloisonnent basalement, ont une insertion relativement large, de l'ordre de 1 μ environ; le cloisonnement s'accompagne d'un rétrécissement et d'un arrondissement de la base de l'appendice, et à pleine maturité le contact appendice-corps sporal semble se réduire pratiquement au point de tangence de deux demi-sphères.

Ces modifications relativement considérables de forme et de dimension sont évidemment la résultante de transformations subies par la membrane, mais dont la nature exacte nous reste inconnue.

A totale maturité la spore, qui est parfaitement hyaline et sans guttules, comporte donc :

un corps sporal claviforme, typiquement tricellulaire, moins souvent bicellulaire, exceptionnellement unicellulaire ou quadricellulaire (fig. 2 à 6) ;

trois appendices apicaux sétiformes, égaux et régulièrement divergents, dont la base s'est arrondie de sorte qu'il y a un isolement maximum par rapport au corps sporal (fig. 7, 8) ; ces appendices peuvent, outre la cloison basale, présenter parfois aussi une cloison supplémentaire placée à un niveau variable (fig. 5, 8).

Les dimensions sont alors relativement constantes pour les divers éléments sporaux, et nous donnons comparativement ci-dessous celles observées par les descripteurs de l'espèce et celles trouvées par nous-mêmes :

Source : MNHN, Paris

	Spores	Appendices
Faurel et Schotter.....	32-38 × 3-4 μ	28-32 × 2 μ
Breton et Faurel.....	(25) 30-35 × 3-4 (5) μ	25-35 × 2 μ

Tant pour le corps sporal que pour les appendices la paroi est extrêmement fine, parfaitement lisse et d'épaisseur partout constante, en particulier elle ne présente aucune modification au niveau des points d'insertion du corps sporal sur la cellule mère ou des appendices sur le corps sporal. En outre la membrane sporale est pratiquement insensible aux colorants usuels et n'est entourée d'aucune auréole réfringente.

***

Le genre *Neottiospora* a été créé en 1843 par Desmazières (4), pour un champignon qu'il appela alors *N. caricum,* bien qu'il l'eût déjà décrit antérieurement sous le nom de *Sphaeria caricina* Desm. (3) ; c'est donc à juste titre que Hoehnel, en application des règles de priorité, lui imposera plus tard la dénomination de *N. caricina* (Desm.) Hoehn. (7). Par la suite une douzaine d'espèces furent rattachées au genre *Neottiospora* par divers auteurs, notamment le *N. coprophila* Speg. (16), champignon observé sur des excréments de mouton dans le Nord de l'Italie.

En 1915, Diedicke (5) proposa d'exclure le *N. coprophila* du genre *Neottiospora,* mais sans préciser dans quel autre genre le reclassement devait être effectué. Puis par deux fois Hoehnel (7, 8) s'intéressa au même genre, et dans son second travail il proposa de le fragmenter, envisageant d'une part la création du genre *Tiasporella* comprenant seulement deux espèces qui ne présentent pas d'intérêt ici, et d'autre part l'éloignement du *Neottiospora coprophila* des *Neottiospora* vrais; mais lui non plus ne précise pas la position systématique à assigner à ce champignon.

Episodiquement on peut rappeler qu'Arnaud (1), en 1952, envisagea un reclassement du genre *Neottiospora,* mais sans faire aucune allusion au *N. coprophila.*

Source : MNHN, Paris

De la sorte il faut arriver aux trois travaux de SUBRAMANIAN et RAMAKRISHNAN pour que des mycologues adoptent enfin un point de vue précis quant à la position systématique du *N. coprophila*. Comme nous avons déjà fait état de ces publications, il suffit de rappeler maintenant que les auteurs transfèrent le *N. coprophila* dans le genre *Robillarda* Sacc., sous le nom de *R. coprophila* (Speg.) Subr. et Ram.

***

Le genre *Neottiospora* Desm. emend. Sub. et Ram. (20) se caractérise essentiellement par ses spores unicellulaires, hyalines, fusoïdes, pourvues apicalement d'un appendice mucoïde évanescent, en forme de cône creux renversé, tirant son origine de la rupture de la couche externe de la paroi sporale (fig. 25). Par cela il se différencie aisément des genres *Robillarda* et *Pseudoneottiospora* qui ont des spores pluricellulaires, portant des appendices parfaitement figurés, de forme rigoureusement définie, et persistants.

Le genre *Robillarda*, tel que l'a défini SACCARDO (15), a des spores fusoïdes, uniseptées, subhyalines (jaune-verdâtre), pourvues d'un appendice apical trifurqué. Cependant SPRAGUE (17) et CUNNELL (2) y ont chacun rattaché une espèce à spores munies d'un appendice trifurqué basal. Il y aurait donc ainsi dans le genre *Robillarda*, chose *a priori* surprenante, deux types sporaux distincts, qui ont fort heureusement été décrits l'un et l'autre dans des travaux récents, ce qui permet de porter un jugement précis sur ce problème.

Mlles J. NICOT et J. ROUCH (11) ont étudié en détail un champignon du sol qu'elles rapportent au *Robillarda vitis* Prill. et Del. et ont notamment suivi toutes les phases de sa sporogénèse. Les appendices sporaux proviennent ici d'un bourgeonnement apical unique que les auteurs décrivent ainsi (*l. c.*, p. 774) : « .....il se présente d'abord comme un simple prolongement en doigt de gant, à cytoplasme granuleux et très chromophile et s'individualise précocement par une cloison; puis il émet au voisinage de sa base deux courts prolongements opposés et prend ainsi une forme caractéristique, trilobée, en fer de lance » (fig. 23, 24).

MARASAS et al. (10) ont récemment étudié, eux aussi, la sporogénèse de *Robillarda vitis*, et ceci sans avoir eu connaissance

Source : MNHN, Paris

du travail précédent auquel ils ne font aucune allusion. Leurs observations se superposent si étroitement à celles de Mesdames Nicot et Rouch qu'il est inutile de les exposer ici.

Cunnell, lui, a décrit un *Robillarda* jusque là inconnu, qu'il dénomme *R. phragmitis* (2), et, à cette occasion, il en observe très soigneusement le développement. Les appendices sporaux proviennent dans cette espèce de lanières détachées de la partie externe de la paroi sporale épaissie à la base de la spore (fig. 16 à 22), et ils ne représentent en rien une ou des cellules distinctes.

Si donc le corps sporal est très similaire chez *Robillarda vitis* et chez *R. phragmitis*, il n'en demeure pas moins que les appendices sporaux se différencient par des processus totalement différents et sont donc de nature dissemblable. A notre avis il est impossible de maintenir, dans un même genre, des champignons ayant des sporogénèses aussi distinctes, et un reclassement des *Robillarda* de Sprague et de Cunnell est une nécessité. Toutefois, n'ayant pas personnellement examiné les divers types de *Robillarda*, nous laissons à des auteurs plus qualifiés le soin d'opérer le remaniement systématique indispensable. Mmes Nicot et Rouch étaient d'ailleurs parvenues à la même conclusion que nous, mais elles ne l'avaient formulée qu'indirectement (*l. c.*, p. 779 : « .....qu'il soit entendu que les appendices des spores sont, dans le genre *Robillarda* Sacc., en position apicale et non basale. »)

Le genre *Pseudoneottiospora* Faur. et Schott. (6) tire son originalité de ses spores pluricellulaires, à trois appendices intégralement distincts dès le début, c'est-à-dire issus d'autant de bourgeons apicaux, ce qui traduit un développement très différent de celui existant chez les *Robillarda* du type *vitis*, tout autant que de celui observé chez les *Robillarda* du type *phragmitis*.

Il résulte de ce qui précède que nous venons d'envisager quatre genres parfaitement valables, ayant tous une morphologie sporale propre et une sporogénèse particulière.

*
**

Subramanian et Ramakrishnan (19) ont eu parfaitement raison d'exclure le *Neottiospora coprophila* Speg. du genre *Neottiospora*, mais malheureusement ils l'ont transféré dans un

Source : MNHN, Paris

genre où il se trouvait aussi indûment placé que précédemment. En effet le *N. coprophila* diffère des *Robillarda* par sa spore hyaline et non colorée, claviforme et non fusoïde, et plus encore par ses trois appendices distincts s'opposant à un appendice, trifide certes, mais unique. Il doit donc être à nouveau reclassé, cette fois dans le genre *Pseudoneottiospora,* dont il présente l'ensemble des caractères, et la combinaison *Pseudoneottiospora coprophila* (Speg.) Bret. et Faur. doit se substituer à celle de *Robillarda coprophila* (Speg.) Subr. et Ram.

***

Les *Pseudoneottiospora coprophila* et *cunicularia,* espèces voisines, présentent cependant des caractères distinctifs importants :

pycnides globuleuses de 70-80 μ de diamètre pour le premier, pycnides piriformes de 250-300 × 300-350 μ pour le second;

spores de 25 × 3 μ et appendices de 20 × 1 μ pour *P. coprophila,* contre spores de 32-38 × 3-4 μ et appendices de 28-32 × 2 μ pour *P. cunicularia.*

Il y a lieu de noter que dans la diagnose établie par Spegazzini pour son *Neottiospora coprophila,* il ne précisait pas si la spore était ou non septée, et que le rattachement générique seul suggérait qu'elle devait être unicellulaire. De même Spegazzini ne disait pas si les appendices sporaux étaient ou non cloisonnés basalement.

Ayant pu étudier le type même du *N. coprophila,* Subramanian et Ramakrishnan ont apporté des précisions sur ces points obscurs, soit dans leur texte, soit dans les figures qu'ils ont données : on constate ainsi que les spores sont parfois septées et que les appendices ne sont pas cloisonnés à leur insertion sur le corps sporal (fig. 26). Subramanian et Ramakrishnan ne retrouvent pas exactement les mensurations données par Spegazzini, et celles qu'ils fournissent : spores de 18-21 × 1,6 μ, et appendices de 14-16 μ, accusent encore plus les différences existant entre *P. coprophila* et *P. cunicularia.*

Quant au champignon tunisien rapporté au *N. coprophila* par Patouillard, à une époque où le *P. cunicularia* était inconnu, il y avait lieu d'envisager la possibilité d'une erreur de détermination. Certes, seul l'examen de l'échantillon lui-même permettrait d'acquérir la certitude absolue, toutefois d'autres moyens permettent, pensons-nous, d'arriver à un jugement valable.

Source : MNHN, Paris

PATOUILLARD a fait état de sa découverte à plusieurs reprises, mais en 1892 (12) et en 1897 (14), il s'est borné à indiquer qu'il a récolté le *N. coprophila* à Bou Hamran (Tunisie) sur crottes de mouton. Seules donc les « Illustrations des Champignons de la Tunisie » (13) nous apportent des données utilisables puisque cinq spores du champignon y sont figurées, ces spores rappelant très exactement celles du *N. coprophila* type dessinées par SUBRAMANIAN et RAMAKRISHNAN. Trois d'entre elles sont unicellulaires et les deux autres uniseptées, cependant que les appendices sporaux ne sont pas cloisonnés à la base; les dimensions sont malheureusement impossibles à estimer, l'auteur indiquant simplement « spores grossies », sans fournir aucune échelle.

On peut conclure que l'identification faite par PATOUILLARD est bien exacte puisque les caractères sporaux sont plus voisins de ceux du *P. coprophila* que de ceux du *P. cunicularia*.

*
**

Bien qu'il ait été volontairement tenu dans des limites extrêmement étroites et précises, ce travail impose à l'esprit un certain nombre de considérations d'ordre plus général, et, en manière de conclusion, nous exposerons brièvement deux d'entre elles.

La première a trait à la sporogénèse qui s'effectue donc de façon très variée au sein d'un groupe aussi restreint que celui envisagé ici. La forme de la spore traduit souvent, il est vrai, un processus de sporogénèse déterminé, celui-ci imposant en quelque sorte cette forme sporale; c'est le cas par exemple pour les *Robillarda* du type *vitis* et pour les *Pseudoneottiospora*. Mais à l'inverse, une forme sporale particulière peut résulter de types bien différents de sporogénèse; c'est là le cas remarquablement illustré par les *Robillarda* du type *phragmitis* et les *Robillarda* du type *vitis*.

Il en résulte que l'étude du développement sporal chez un plus grand nombre d'espèces va, de toute évidence, entraîner dans l'avenir de profonds remaniements systématiques parmi les genres que nous avons envisagés dans cette note, genres considérés jusqu'ici comme extrêmement proches. Tellement proches d'ailleurs que les transferts d'espèces ont été fréquents entre eux, et que des doutes subsistent sur la valeur relative

Source : MNHN, Paris

des critères de classification que nous utilisons actuellement pour les séparer. En ce qui concerne les *Robillarda*, cette fragmentation en deux genres distincts s'impose d'ores et déjà.

La seconde est suggérée par la forme extrêmement curieuse des spores des *Robillarda* et des *Pseudoneottiospora*, qui sont d'un type qualifié de « tétraradié » par Ingold. Cet auteur vient d'ailleurs de publier récemment une étude consacrée aux spores tétraradiées chez les champignons aquatiques (9), et il est amené à leur comparer les spores de *Robillarda*, sans faire état de celles des *Pseudoneottiospora* qui leur sont pourtant plus semblables encore.

Ingold pense que la disposition tétraradiée doit favoriser à la fois la dispersion dans le milieu et la fixation sur les supports favorables; les espèces possédant un tel type sporal seraient ainsi favorisées du point de vue de leur dissémination.

La forme sporale tétraradiée, si elle est fréquente chez les champignons aquatiques, l'est également chez les champignons coprophiles où elle se rencontre par exemple, avec plus ou moins de netteté, dans les genres *Pseudoneottiospora*, *Pullospora*, *Pirispora*, *Chaetospora* et *Quezelia*, et il est curieux de constater une pareille similitude entre deux groupes qui s'opposent profondément par les conditions biologiques de leur existence.

*
**

BIBLIOGRAPHIE

1. Arnaud (G.). — Mycologie concrète : Genera. *Bull. Soc. Mycol. de France*, t. LXVIII, fasc. 2, 1952, p. 181-223, 8 fig. t.
2. Cunnell (G. J.). — On *Robillarda phragmitis* sp. nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, vol. 46, part. 4, 1958, p. 405-412, 3 fig. t.
3. Desmazières (J. B. H. J.). — Notice sur quelques Cryptogames nouvelles qui ont été distribuées en nature dans les fascicules XIV-XVII des Plantes cryptogames de France. *Ann. Sc. Nat.*, 2e série, t. VI, 1836, p. 242-247.
4. Desmazières (J. B. H. J.). — Dixième notice sur quelques Cryptogames, la plupart inédites, récemment découvertes en France, et qui vont paraître en nature dans la collection publiée par l'auteur. *Ann. Sc. Nat.*, 2e série, t. XIX, 1843, p. 335-373.

Source : MNHN, Paris

5. DIEDICKE (H.). — Pilze. In : Kryptogamenflora der Mark Brandenbourg, IX, Pilze VII, 1915.
6. FAUREL (L.) et SCHOTTER (G.). — Notes mycologiques : II. — Quelques champignons coprophiles des environs d'Alger. *Rev. de Mycol.*, t. XXIX, fasc. 4, 1965, p. 267-283, 4 fig. et 1 tabl. t.
7. HOEHNEL (v. F.). — Funfte vorlanfige Mitteilung mycologischer Ergebnisse. *Ber. Deutschl. bot. Ges.*, Bd. 37, 1919, p. 153-161.
8. HOEHNEL (v. F.). — Ueber die Gattung *Neottiospora* Desm. *Mitteil. botan. Lab. der Techn. Hochschule in Wien*, Heft. 3, 1924, p. 78-85.
9. INGOLD (C. T.). — The tetraradiate aquatic fungal spore. *Mycologia*, vol. LVIII, n° 1, 1966, p. 43-56, 12 fig. t.
10. MARASAS (W. F. O.), WESHUIZEN (G. G. A. van der), WARMELO (K. T. van) et PAPENDORF (M. C.). — New and interesting Records of South African Fungi, Part V. *Bothalia*, vol. 9, part 1, 1966, p. 229-243, 2 fig. t.
11. NICOT (Mme J.) et ROUCH (Mlle J.). — Développement et sporogénèse d'une Sphaeropsidale isolée d'un sol de vignoble toulousain. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 12e série, t. VI, fasc. 4, 1965, p. 769-780, 2 fig. t.
12. PATOUILLARD (N.). — Enumération des Champignons observés en Tunisie. In : Exploration scientifique de la Tunisie. In-8° de 19 p., Paris, 1892.
13. PATOUILLARD (N.). — Illustrations des espèces nouvelles, rares ou critiques de Champignons de la Tunisie. In : Exploration scientifique de la Tunisie. Atlas in-4° de 5 pl., Paris, 1892-1895.
14. PATOUILLARD (N.). — Catalogue raisonné des Plantes cellulaires de la Tunisie. Fungi par N. Patouillard, p. 19-136. In-8° de XXIV + 158 p., Paris, 1897.
15. SACCARDO (P. A.). — Conspectus generum fungorum Italiae inferiorum nempe ad Sphaeropsideas, Melanconieas et Hyphomyceteas pertinentium, systemate sporologico dispositorum. *Michelia*, t. II, 1880, p. 1-38.
16. SPEGAZZINI (C.). — Nova addenda ad mycologiam venetam. *Michelia*, t. I, 1879, p. 453-487.
17. SPRAGUE (R.). — Some leaf spot fungi on western Gramineae : VI. *Mycologia*, vol. XLIII, 1951, p. 549-569.
18. SUBRAMANIAN (C. V.) et RAMAKRISHNAN (K.). — The nature of the spore-appendage in *Neottiospora* Desm. *Prooc. Indian Acad. of Sc.*, vol. XXXVII, sect. B, june 1953, p. 228-231, 1 fig. t.
19. SUBRAMANIAN (C. V.) et RAMAKRISHNAN (K.). — On *Neottiospora coprophila* Speg. *Prooc. Indian Acad. of Sc.*, vol. XLIII, sect. B, 1956, Suppl., p. 175-177, 1 fig. t.
20. SUBRAMANIAN (C. V.) et RAMAKRISHNAN (K.). — *Neottiospora* Desm. and two genera, *Samukuta* and *Sakireela*. *The Journ. of the Indian Bot. Soc.*, vol. XXXVI, 1957, p. 68-86, 18 fig. t.

Source : MNHN, Paris

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

■

J. P. Malone et A. E. Muskett. — Handbook of seed health testing, ser. *4* (*1*), p. 179-384; Wageningen : the International Seed Testing Association, 1964.

Cet ouvrage s'adresse plus particulièrement aux services agricoles chargés du contrôle de la pureté des graines de semence et de la détection des mycoparasites transmis par la graine. En fait, il dépasse très largement le niveau de la pure technique, par ses descriptions précises et son excellente illustration.

En introduction, les auteurs font l'historique des travaux sur l'analyse sanitaire des graines et la mise au point de techniques rationnelles pour l'examen des semences, travaux auxquels ils ont eux-mêmes fourni une importante contribution. La méthode la plus fréquemment adoptée, qui consiste à disposer les graines sur un milieu nutritif gélosé, après ou sans désinfection superficielle, favorise le développement de la flore saprophyte de surface, si bien que sur les 77 espèces séminicoles décrites, 18 seulement sont de véritables pathogènes. Cette mycoflore adventice ne doit cependant pas être négligée : elle joue un rôle important dans la détérioration des stocks et dans la contamination des produits alimentaires provenant de graines infestées; dans des cas plus rares, les espèces saprophytes associées ont un effet bénéfique en s'opposant au développement ultérieur des champignons pathogènes. La place qui leur est accordée dans l'ouvrage est donc parfaitement justifiée.

La partie descriptive envisage chaque espèce à la fois sur son hôte naturel — la graine mise à germer en atmosphère humide — et en culture sur milieu gélosé à 2 % d'extrait de malt. Elle fait mention des caractères microscopiques et culturaux des champignons et s'accompagne de courtes notes sur leur position systématique et sur leur fréquence d'isolement. L'illustration photographique est le plus souvent de très bonne qualité, et d'une précision de détails remarquable.

Les limites de l'ouvrage portent essentiellement sur le petit nombre d'hôtes examinés : la plupart des champignons décrits proviennent de semences d'avoine (66 espèces dont 8 pathogènes), d'orge (13 dont

Source : MNHN, Paris

7 pathogènes) et de lin (11 dont 8 pathogènes). Sans doute beaucoup d'espèces séminicoles saprophytes sont polyphages, mais la liste présentée n'est certainement pas exhaustive. On souhaiterait la voir complétée par des observations portant sur des types plus variés de semences.

J. N.

A. Bertaux. — Les Cortinaires (Paris, Lechevalier : Etudes mycologiques, t. II, 136 p., 16 Pl. coul., 19 Pl. noires, 1966).

Dans une première partie consacrée à des généralités (p. 11-38), l'auteur définit d'abord le genre *Cortinarius*, le situe dans la classification et donne les caractéristiques générales des sous-genres qui le découpent : *Myxacium, Phlegmacium, Inoloma, Telamonia* et *Hydrocybe*. Après une étude des principaux caractères utilisés pour différencier les espèces entre elles, on y trouve des indications sur leur comestibilité, sur les intoxications provoquées par le *C. orellanus* et quelques conseils pour l'examen microscopique des spores.

La seconde partie (p. 39-92) comprend les descriptions proprement dites des espèces les plus communes. Pour chacun des sous-genres, les descriptions sont présentées sous la forme de clés, fondées sur l'habitat, les caractères morphologiques essentiels, les odeurs, les réactions macrochimiques colorées et les dimensions des spores. Ces clés sont illustrées de 16 planches en couleurs et sont suivies de 19 planches en noir (p. 93-111), ces dernières représentant les silhouettes générales de 163 espèces. Après un bref appendice sur les réactions chimiques colorées (p. 113-120), un lexique des termes mycologiques et une bibliographie (p. 121-127), l'ouvrage se termine par un index alphabétique des espèces citées.

Outre les descriptions de 164 espèces, souvent choisies parmi les plus importantes, ce livre contient d'excellents éléments d'initiation à l'étude des Cortinaires et sera, de ce fait, d'un grand secours pour les débutants, à condition qu'ils sachent l'utiliser : il n'est pas, et il ne peut pas être, une monographie complète. Le considérer comme tel les conduirait immanquablement à rattacher à tort des espèces qui n'y figurent pas à certaines de celles qui y sont représentées d'où, à longue échéance, une confusion accrue et une mauvaise notion des espèces. Nous regrettons un peu qu'une telle mise en garde n'ait pas été placée plus en évidence en tête de l'ouvrage. Enfin, outre son intérêt pour les débutants, il peut constituer pour les mycologues déjà exercés un aide-mémoire précieux et facile à emporter dans les herborisations.

P. J.

Source : MNHN, Paris

Alexander H. Smith and S. M. Zeller. — A preliminary account of the North American species of *Rhizopogon*. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, Vol. 14, n° 2, 178 p., 95 fig., 8 Pl. (6 noir, 2 col.), mars 1966.

Depuis Fries et les Tulasne, il n'y a pas eu, pour l'Europe, de révision essentielle du genre puisque, d'ailleurs, le nombre d'espèces s'y montre très réduit. Pour l'Amérique du Nord, les travaux de Zeller et Dodge et ceux de Hawker et Morten Lange sont les plus importants et s'appliquent à une grande diversité d'espèces de ce groupe.

C'est en essayant d'identifier ses récoltes faites en Idaho à celles de Zeller et Dodge, puis à celles d'Europe, que l'auteur s'aperçut du manque d'unité qui régnait dans les descriptions. Tout d'abord, Zeller et Dodge avaient décrit des espèces rares du Nord-Ouest Pacifique. Mais ce qui était grave, c'est que les autres récoltes américaines avaient, dans certains cas, été identifiées de force aux espèces européennes, même lorsque leurs caractères étaient quelque peu différents. L'auteur découvre en outre que les caractères des espèces européennes, tels qu'ils sont définis, ne s'appliquent pas du tout aux espèces nord-américaines. On ne peut donc, pour l'instant, établir de rapports entre elles.

Comme la récolte des *Rhizopogon* est lente et difficile, l'auteur suggère l'emploi par les chercheurs des mêmes ensembles de caractères afin qu'une comparaison immédiate conduise à la connaissance de la répartition des espèces.

Pour ce qui est des spécimens secs conservés en herbier, il est encore de nombreuses difficultés : souvent, aucune note ne donne les caractères frais ni les traitements subis par l'échantillon. Cependant, en l'absence de manuscrit de Zeller, l'usage de ses collections a permis, joint à l'étude des spécimens de l'Herbarium de l'Université de North Carolina et à celle des récoltes de l'auteur, surtout de l'année 1964, d'établir la base d'une classification des espèces de *Rhizopogon*.

Edith K. Cash. — A mycological english-latin glossary. Mycologia-Memoir n° 1, Hafner publishing company New York and London, 152 p., 1965.

Ce fascicule a pour but de faciliter la rédaction des diagnoses latines en donnant le ou les équivalents latins des termes anglais utilisés en mycologie. La seule difficulté réelle réside dans la traduction des couleurs. L'auteur suit la terminologie de Dade et The color charts of the British Horticultural Society.

Source : MNHN, Paris

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

LES RUSSULES DE ROMAGNESI

J'avais fait serment de ne plus essayer d'étudier les Russules avant que l'ouvrage promis depuis si longtemps par Romagnesi ait vu le jour. Après une interminable parturition, le voici. Et j'admire d'abord la suite qu'il a fallu dans les idées à l'auteur pour mener à bien cette tâche gigantesque sans faiblir. On assure que je suis têtu et obstiné, mais en eussé-je eu le talent, je n'en aurais pas eu la patience. Passer presque vingt années de sa vie à tirer au clair le genre peut-être le plus complexe de tous les Champignons supérieurs, arriver peu à peu à séparer distinctement et sans doute définitivement les espèces, forcer dans leurs retranchements leurs différences souvent si subtiles, recourir sans cesse à tous les artifices que permet la chimie d'un côté et surtout l'examen microscopique, dépouiller et critiquer une littérature foisonnante, amasser des milliers de notes et d'observations, se heurter sans fin à toutes les énigmes de la phylogénie, apprécier et hiérarchiser les caractères les plus insoupçonnés, en découvrir qui n'étaient jamais tombés sous le sens de personne, acquérir pour finir une vue synthétique de cet ensemble multicolore, le maîtriser et en donner en conclusion de tant d'efforts une classification, une nomenclature et des descriptions après lesquelles il n'y aura plus rien à souhaiter pendant cinquante ans, voilà, je pense, un prodige dont nous seuls mycologues aurons conscience, et nous pouvons en être fiers.

Mais comment, me dira-t-on, peut-on être fier du travail d'un autre? C'est un sentiment très naturel, et bien plus commun qu'on ne pense. Les Strasbourgeois sont fiers de leur cathédrale,

Source : MNHN, Paris

alors que les Strasbourgeois d'aujourd'hui n'y sont pour rien. Mais ils participent à sa grandeur et à sa beauté. Il en va de même pour moi. Cette cathédrale des Russules, dont j'aurais été tellement incapable, est là sur ma table comme un monument presque sacré, et si j'en éprouve une espèce d'orgueil, ce n'est pas seulement par amitié pour l'auteur, mais parce qu'il s'est trouvé un homme pour mener à bien cet ouvrage, et que maintenant qu'il est paru, cet ouvrage est un peu le mien. Je vais m'en servir comme d'une partition, et le jouer à proprement parler. Dès que les premières Russules de ce printemps apparaîtront, je vais toutes les redéterminer, et bien probablement changer tous les noms que je leur attribuais un peu au hasard pour des noms plus authentiques. J'aurai ainsi accompli un progrès spirituel considérable, car comme le disait déjà Tournefort, il faut d'abord donner aux créatures leur nom véritable, sans lequel il n'y a que confusion et désordre.

Un ami me disait, en considérant cet ouvrage, qu'il se demandait si vraiment les Russules méritaient tant de peine. Ce scepticisme m'a quelque peu scandalisé, je l'avoue. En effet, s'il est hors de question qu'à mon âge je puisse encore avoir le temps de connaître les Russules comme Romagnesi lui-même, c'est pour moi une sécurité excellente qu'un homme se soit donné le mal de les approfondir pour moi et à ma place. Je songe aussi que quel que soit désormais le spécimen qui me tombera entre les mains, si je ne le détermine pas ce sera uniquement de ma faute puisque j'aurai à ma disposition l'instrument nécessaire, et que tout simplement je n'aurai pas su m'en servir. J'envisage déjà ces sortes d'échecs comme de bonnes leçons à la vanité que chacun porte au fond de son cœur.

Et puis le livre lui-même m'est une leçon de modestie. Après tout, puisque nous nous prétendons mycologues, nous aurions tous dû l'écrire, et comme nous ne l'avons pas fait, c'est que nous sommes bien moins mycologues que nous ne le prétendons. Quand nous nous vantons naïvement de notre science, nous devrions toujours penser à ce qu'elle serait si nous étions livrés à nous-mêmes, et songer que tout ce que nous savons, nous l'avons appris grâce aux autres. Comparons notre expérience personnelle à celle qui nous vient d'autrui, supputons tout ce que nous savons parce que d'autres l'ont observé pour nous et avant nous, et nous nous réduisons du même coup à notre vraie dimension, qui est minuscule.

Source : MNHN, Paris

Il me semble aussi que plus nous irons, plus il y aura de mycologues, et que plus il y en aura plus le champ des grandes observations ira se rétrécissant. Les Persoon, les Fries, les Quélet, ont eu la chance d'aborder une île vierge et d'avoir presque tout à y découvrir. Ils ont moissonné le plus beau, et les modernes n'ont pas la partie belle après eux. Bien sûr, quand Heim reprend les Inocybes (il a beau aujourd'hui renier un peu cet ouvrage, ce fut plus qu'une superbe tentative), quand Kühner reprend les Galères ou les Mycènes, quand Romagnesi reprend les Russules, ils font encore des découvertes considérables dans le vieux champ tellement labouré avant eux. Mais c'est la preuve que les anciens sont déjà allés si loin qu'il ne nous reste plus qu'à aller plus profond.

C'est encore un vaste programme, et ce changement de dimension de notre science n'est peut-être pas perçu, même par ceux qui en sont les artisans, avec une netteté parfaite. Il se peut qu'Henri Romagnesi ait cru ne faire qu'une monographie des Russules. En fait, c'est bien autre chose. Il a donné aux bonnes vieilles « Russules de papa » une existence inattendue et les a promues à une dignité imprévisible. En précisant les espèces avec une rigueur encore inconnue, il a montré que les quarante-cinq Russules de la Flore de Quélet étaient cent cinquante dans la réalité, que les Russules d'autrefois n'étaient que des impressions de Russules, et que désormais les Russules peuvent être des certitudes. Il a sauvé celles qui étaient véritables, il a exécuté celles dont l'état civil était douteux, il a créé celles qui méritaient de vivre, et les voici toutes cernées avec une telle décision que nous n'aurons plus d'excuse de ne pas sortir du labyrinthe.

Quoi qu'il arrive désormais, je me tiendrai pour les Russules à ce maître livre, comme je me tiens pour le reste à la Flore de Kühner et Romagnesi, aux Hygrophores près. Si la science est un perpétuel devenir, il faut aussi qu'elle ait des paliers où on puisse souffler un peu, et sur celui-ci je suis sûr de souffler longtemps. On ne devrait jamais lire un livre avant d'avoir digéré le précédent, et à plus forte raison ne devrait-on pas en écrire avant que le précédent ait fait tous ses effets. Sans quoi les usagers ne pourront pas suivre. Imaginons que demain quelqu'un quelque part dans le monde ait l'idée de publier une autre monographie des Russules, ce serait une folie. Une fois de plus, la science trouverait ses limites non pas dans son objet

Source : MNHN, Paris

mais dans celles de l'esprit humain. En face de l'infini à connaître, notre esprit est terriblement fini, dans l'espace et dans le temps. La vie est trop courte, le monde est trop grand, et c'est déjà un miracle que dans les quelques années qui nous sont accordées, nous puissions voir et apprendre tant de choses. Si d'aucuns se désespèrent de notre finitude, ils sont fous. Ils ne pensent pas que puisque nous avons commencé il nous faut bien finir. La vie m'apparaît comme un beau vase que chacun remplit selon son talent, et que seuls les sots laissent vide. Celui de Romagnesi, en tous cas, déborde de la plus rare substance.

Une maxime de Valéry me revient en mémoire. Dans son Eupalinos, il fait dire à son porte-parole qu'« il n'y a pas de détails en architecture ». Il me semble bien qu'il n'y en a pas non plus en mycologie, non plus que dans n'importe quelle autre science. L'observation qu'on trouve aujourd'hui oiseuse se révélera demain comme importante. Telle ornementation de spore qui n'est pour nous que ce qu'elle est se chargera demain d'un sens imprévisible. Telle réaction chimique, dont nous disons avec dédain qu'elle est empirique, pourra un jour déchaîner toute une série de conséquences dont nous n'avons encore aucune idée. Après tout, quand un des physiciens contemporains découvre et annonce une nouvelle particule décelée à grand-peine, il ne s'agit non plus que d'un détail infime. On peut se demander pourquoi la presse dans un cas de ce genre en fait part à l'univers entier dans les plus brefs délais, cependant que la découverte d'une Russule nouvelle laisse le monde indifférent. Eh bien, je vais vous dire un secret : il y a des sciences à la mode, et d'autres qui n'y sont plus. Comme la physique nucléaire peut si elle le veut faire sauter la planète ou si elle préfère nous fournir en énergie d'une façon illimitée, elle hypnotise les foules d'autant mieux qu'elles n'y comprennent rien. Mais les Russules qui n'ont même pas d'intérêt gastronomique, comment les faire prendre au sérieux? Qui se soucie de savoir que notre *Russula foetens* classique se subdivise maintenant en quatre ou cinq ou six espèces indéniables? Et comment faire comprendre à l'homme de la rue que quelques-uns de ses semblables ont passé des heures et des jours à préciser cette division, tandis que d'autres se contentaient de jouer au tiercé ou à la belote?

Il faut de tout pour faire un monde, malheureusement. Mais l'ingrédient le plus nécessaire à l'équilibre et à la dignité de

Source : MNHN, Paris

notre espèce humaine, c'est bien l'existence de ceux qui sont capables de « donner un sens plus pur aux mots de la tribu », de creuser plus avant les secrets de l'univers, et qui sans penser à autre chose, ni à la gloire ni à l'argent, sont les agents inconnus, ou presque, d'une Révélation qui sera l'ouvrage de notre temps. Si nous autres Occidentaux avons une raison d'être fiers de ce que nous sommes, c'est dans ce sens qu'il faut la chercher. Nous nous sommes éveillés quand les autres dormaient, et nous avons constitué un corps de connaissances énorme, dont ces autres n'ont qu'à tirer le profit. Ces Russules de Romagnesi sont un de ces textes caractéristiques de notre civilisation dans ce qu'elle a de plus haut et de plus noble. C'est une œuvre de mycologie pure, un « monumentum aere perennius » aussi poétique et aussi solide que les odes d'Horace, qui leur appliquait cette orgueilleuse définition.

J'avais commencé cette chronique avec l'ambition de donner un compte rendu méthodique d'un grand livre. Je m'aperçois que je me suis laissé emporter par le sentiment, sinon par la passion. Mais d'autres que moi et bien plus savants pourront sûrement donner de l'œuvre une analyse infiniment plus pertinente. Si cependant j'ai pu en définir un peu l'esprit, si modestement que ce soit, les réflexions qu'elle m'a inspirées n'auront peut-être pas été tout à fait inutiles.

G. Becker.

Source : MNHN, Paris

Chronique historique

■

UN PRIVILÈGE NOURRICIER

Parmi les prérogatives dont jouirent les Hospitaliers de Saint-Antoine, la plus singulière fut, sans doute, celle de laisser errer librement, soit par les champs (sans que les propriétaires n'eussent rien à réclamer) soit à travers les rues des villes, des troupeaux de porcs dénommés irrévérencieusement les « mignons » de l'ordre par la caustique verve d'Henri Estienne.

Une remarque préalable s'impose. Ce privilège qui peut sembler exorbitant en nos jours d'« Urbanisme » (parfois délirant) fut accordé à une date où pratiquement hygiène et voirie n'existaient pas (1). Jusqu'au XIIe siècle, le vagabondage des pourceaux, par les rues parisiennes, était libre pour tous. Dans les tortueuses venelles, obscures et sans pavés, iceux répandaient, mélangés aux oies, canards et autres poulailles, un remugle de haute haleine. On imagine aisément ce que pouvait être, à ces lointaines époques, « l'odeur » de Paris. Quand l'on sait que l'enlèvement des « équevilles », comme on dit à Lyon, était une chose inconnue, que chaque ruelle entretenait ses tas d'ordures ménagères, ses petits « cumuls de bran » comme dirait Léon Bloy, qu'au milieu de chaque artère un ruisseau déversait des eaux noirâtres et nauséeuses, et que, chaque matin, des fenêtres à étroits croisillons tombait à même le sol une malodorante manne, projetée des vases nocturnes. En bonne justice, les exhalaisons personnelles à notre bisulque n'ajoutaient que peu à l'atmosphère fétide. Plus grave était l'encombrement et le danger des fantaisies porcines. Et il fallut l'accident mortel, survenu en 1131, au fils de Louis le Gros, par la faute d'un porc malencontreusement venu se jeter dans les pattes de sa monture pour que commençât à s'émouvoir l'autorité royale. *Seuls,* conservèrent désormais le droit à la libre circulation les pourceaux de la com-

(1) Cf. Alfred FRANKLIN, La vie privée d'autrefois. L'hygiène. L'exposition récente du Musée de la Préfecture de police produisait un fort intéressant document, signé par d'Argenson le 8 mai 1714, d'une singulière éloquence. Nous tenons à remercier Mme Jeanne Harbuger, administrateur chargé des Archives du Musée, pour son obligeance à notre égard.

Source : MNHN, Paris

manderie du Petit Saint-Antoine. L'oreille fendue, une sonnette au cou, le Tau sur l'épaule, ces cochons privilégiés maintinrent donc, et ce jusqu'aux abords du XVIIe siècle, le pittoresque parfumé des vieux âges. Mais leur nombre fut limité « raisonnablement » par des « ordonnances », qui, bien longtemps, demeurèrent lettre morte. Moult citoyens gardèrent leurs vieilles habitudes, malgré les « soixante soulz d'amende au Roy notre sire », en sus de l'exécution immédiate des indésirables par les sergens à qui revenait la tête de l'animal dont le corps leur était payé par les administrateurs des « Hostels-Dieu de Paris ». Souventes fois, un accord amiable permettait aux délinquants d'assouplir les rigueurs de la loi pour le plus grand profit des représentants de l'ordre.

Mais il y eut mieux. Les naïfs laissèrent bientôt place aux industriels des « faux cochons de Saint Antoine ». La contrefaçon étant le complément direct de toute marque de bonne rentabilité, d'ingénieux personnages déguisèrent leurs quadrupèdes errants, les munissant des attributs convenables et s'assurèrent, ainsi, de solides bénéfices. Mais le personnel devenait si nombreux et l'abus de telle évidence que les religieux du Tau ne tardèrent pas à réclamer l'appui de l'autorité pontificale : Bulle de Jean XXII, le 5 juin 1329, Bulle de Clément VI, datée du 3 février 1350. En 1353, c'est Innocent XI qui fulmine. Et le 5 février 1398 un bref de Boniface IX ordonne aux prélats et aux abbés « qu'on s'emparât de ces fourbes, de leurs pourceaux à sonnette de Saint Antoine, qu'on les séquestrât, eux, leurs harnois et leur bien », les excommuniant *ipso facto*. Et les rois de France, Charles VIII, François Ier, et, en tête, Louis XI (1) vinrent à la rescousse.

D'une autre catégorie sociale étaient ces tenants de la *cour des Miracles* pour qui « piquer » un cochon de Saint Antoine était aussi normal pour leur temps, que le « piquage » d'une voiture l'est devenu pour certaine classe de notre jeunesse émancipée. Bien que Du Broc de Segange nous apprenne que le vol d'un pachyderme armorié était « regardé comme un sacrilège que Dieu ne laissait pas impuni ».

Cependant il n'en allait pas de même pour l'ensemble du bon peuple. De bonne heure, certaines localités prirent l'usance d'en-

(1) Cf. l'ordonnance de Louis XI du 27 février 1474. On sait quelle sollicitude montra ce souverain envers l'ordre de Saint Antoine du Viennois placé sous « sa protection et espéciale sauvegarde », et sa dévotion particulière au coelicole.

Source : MNHN, Paris

graisser à leurs frais les porcs appartenant aux commanderies. Dans certaines villes du Nord où florissait particulièrement le culte du redoutable baron, il devint traditionnel d'offrir au procureur de l'hospice antonin un nouveau-né de chaque parturiente. Coutume suivie à York où, nous dit Drake (1), « chaque fois qu'une truie mettait bas, un porcelet de la portée était réservé à Saint Antoine ».

Au tintement de la clochette s'ouvraient aussitôt les portes des maisons. Et les ménagères d'apporter diligemment leur manger aux quadrupèdes sonores. Chez nous, les *Cris de Paris* (2) en consacraient la coutume, au mitan du XVIe siècle : « N'y a-t-il rien pour les pourceaux de Saint Antoine, chambrières, regardez-y. »

Reste cette anecdote dramatique que nous a rapportée le rédacteur du *Journal d'un bourgeois de Paris* (3). Après les sombres jours du terrible hiver de 1421 « le plus long hyver que home eust veu passé quarante ans » on devait assister au pathétique spectacle des faméliques disputant aux cochons privilégiés les nourritures résiduelles : « Et, en vérité, quand se vint sur le doux temps, comme en avril, ceux qui (en hyver) avoient faict leurs breuvaiges, comme despence de pommes et de prunelles, quand plus y en avoit, ils vidoient leurs pommes ou leurs prunelles en my la rue, *en intencion que les porcs de Saint Antoine les mangeassent*. Mais les porcs n'y venoient pas à temps, car, aussitost qu'elles estoient gectées, elles estoient prinses de pauvres gens, de femmes, d'enfans, qui les mangeoient par grant saveur qui estoit très grande pitié, chacun pour soy mesme, car ils mangeoient *ce que les pourceaux ne daignoient manger*, ils mangeoient trognons de choux sans pain et sans cuire, les herbettes des champs sans pain ne sans sel. »

Mais, comme bien l'on pense, ce malodorant et encombrant privilège de la gent cochonnière ne fut pas sans alerter, maintes fois, le Magistrat des villes ! Le regretté et malchanceux Claude Le Marguet nous a magistralement fait revivre le grouillant tumulte des pourceaux lâchés dans les rues de *Myrelingues la Brumeuse*. L'inventaire Chappe conserve la pittoresque histoire des démêlés des porteurs du Tau d'azur avec le Consulat

(1) Drake. — *History of York* (1735).

(2) *Les Cris de Paris*, imprimé à Paris par Antoine Turquet en 1545. Cité par A. Franklin, *op. cit.* les Animaux.

(3) *Journal d'un Bourgeois de Paris* (1405-1443) publié d'après les manuscrits de Rome et de Paris par Alexandre Tuetey, Paris, Champion, 1881, p. 150.

Source : MNHN, Paris

Lyonnais. Sans grand résultat d'ailleurs. Si les édiles obtinrent, parfois, une séquestration périodique des gêneurs aux mois chauds de l'été, pour éviter « l'infection et puenteur » et par crainte « d'esmouvoir » la peste (1) la liberté demeura cependant l'apanage du compagnon de Saint Antoine.

A Gênes (2), les choses se passèrent différemment. Bien qu'en principe l'Hôpital antonin possédât en exclusivité la libre course de trois truies, d'un verrat et de 20 cochonnets, une foule de congénères sans appareil valable se mêlaient à leurs semblables dûment caractérisés, et d'Acinelli d'écrire en 1751, qu'il grouillait dans la ville, pêle-mêle, des bandes de porcs moult gras, appartenant à des charcutiers, bouchers, et autres corporatifs. La circulation connut, alors, les mêmes difficultés que la découverte du moteur à explosion apporte à notre monde en folie. Un terme fut mis à ces divagations insupportables après la culbute d'un grave sénateur, entre les jambes de qui s'égarèrent quelques suidés folâtres. Cette fois le bras séculier demeura inflexible. L'humiliation et les ecchymoses du père conscrit pesèrent si lourd dans le plateau de la balance qu'interdiction absolue de vagabondage fut donnée *à tout cochon*, qu'il relevât ou non de la religion de l'ermite de Colzim. Vainement l'abbé de Saint-Antoine protesta-t-il véhémentement, vainement évoqua-t-il, tel le Mirabeau des grands jours, le spectre de la « hideuse banqueroute ». Car, on lui supprimait, en fait, les 172 livres de Gênes qu'il retirait de l'adjudication de ses protégés et qu'il jugeait indispensables au bon fonctionnement de la maison conventuelle.

Les Napolitains, eux, se montrèrent plus accommodants, si l'on croit la spirituelle anecdote rapportée par Diderot dans une lettre à Sophie Volland, du 25 septembre 1760. Elle est due à la verve brillante de cet abbé Galiani, le sémillant familier du Granval, avec qui entraient dans le salon d'Holbach « la gaieté, l'imagination, l'esprit, la folie, la plaisanterie, tout ce qui fait oublier les peines de la vie ». L'homme aux bonnes histoires, en un mot. Mais cédons vite la plume au père de *Jacques le Fataliste :*

---

(1) M. C. Guigue cite un inventaire du 25 octobre 1544 donnant le détail des pensionnaires cloîtrés durant la saison caniculaire dans « l'estable aux cayons » des Antonins Lyonnais. Tous « cayons » excellemment charnus par la fourniture de céréales du Consulat, compensant la claustration provisoire.

(2) Dr Portigliotti. — *Illustrazione Medica italiana*, mars 1924.

Source : MNHN, Paris

« L'abbé est inépuisable de mots et de traits plaisants, c'est un trésor dans les jours pluvieux. Je voudrais que vous lui eussiez entendu raconter l'histoire du « *porco sacro* ». Il y a, à Naples, des moines à qui il est permis de nourrir aux dépens du public, un troupeau de cochons, sans compter la communauté. Ces cochons privilégiés sont appelés par les saints personnages auxquels ils appartiennent les cochons sacrés. Ils se promènent respectés dans toutes les rues, ils entrent dans les maisons, on les reçoit pour leur faire politesse. Si une truie est pressée de mettre bas, on a tout le soin possible d'elle et de ses porcelets, trop heureux ceux qu'elle a honoré de ses couches. Celui qui frapperait un *porco sacro* ferait un sacrilège. Cependant des soldats peu scrupuleux en tuèrent un : cet assassinat fit grand bruit, la Ville et le Sénat ordonnèrent les perquisitions les plus sévères. Les malfaiteurs, craignant d'être découverts, achetèrent deux cierges, les placèrent allumés aux côtés du *porco sacro* sur lequel ils étendirent une grande couverture, mirent un bénitier avec le goupillon à sa tête et un crucifix à ses pieds; et tous ceux qui faisaient la visite les trouvèrent à genoux et priant autour du mort. Un d'eux présenta le goupillon au commissaire, le commissaire aspersa, se mit à genoux, fit sa prière et demanda qui était mort. On lui répondit « Un de nos camarades, honnête homme s'il en fut, c'est une vraie perte. Voilà le train des choses de ce monde, les bons s'en vont et les méchants restent ». Mais je n'ai pas le courage d'achever. Ce n'est pas moi, c'est l'abbé qu'il faut entendre. « Le fonds est misérable en lui-même, mais il prend entre ses mains la couleur la plus forte et la plus gaie et devient une source inépuisable de bonnes plaisanteries et quelquefois de morale. »

Dr Henry CHAUMARTIN.

Source : MNHN, Paris

Essai de détermination de quelques Bolets du groupe scaber

Par Jean BLUM.

■

Les Bolets de ce groupe sont facilement reconnaissables à leur pied densément parsemé de squamules plus sombres, ce qui leur vaut d'être couramment nommés soit cèpes raboteux, soit bolets rudes.

Très vite, les débutants apprennent à distinguer une forme robuste à chapeau d'un magnifique orangé, qu'ils nomment donc *aurantiacus* ou *rufus*, selon leur initiateur en Mycologie, et deux formes brunâtres, l'une à chair se colorant de violacé noirâtre à l'air, l'autre à chair immuable, qui leur sont habituellement désignées comme étant respectivement *carpini* et *leucophaeus;* mais leur perplexité commence quand ils s'aperçoivent alors qu'il n'est plus question du *B. scaber*, qui figurait autrefois dans tous les ouvrages, et elle augmente encore en découvrant que si certains auteurs utilisent toujours cette appellation, c'est tantôt pour l'un, tantôt pour l'autre des deux champignons.

S'ils essaient d'éclairer leur opinion en consultant la littérature mycologique, ils constatent rapidement qu'il existe une profusion de noms et de descriptions qui s'enchevêtrent inextricablement et que la confusion atteint même la désignation du Genre : pour Quélet, les *scaber* étaient des *Gyroporus*, puis ils sont devenus des *Krombholzia* (Karst. 1881), puis, sur l'initiative de R. Maire, en 1925, des *Krombholziella*, le nom de *Krombholzia* ayant eu antérieurement un autre sens (Rupr. 1842), ce qui permettait de le discuter; on reprit également aussi la désignation de *Trachypus*, tirée de Bataille, 1908, à laquelle succède maintenant celle de *Leccinum*, proposée par Snell (1942), mais jusqu'ici peu usitée en France.

En ce qui concerne les noms à attribuer aux espèces, ou, si l'on préfère, aux diverses variétés composant ce groupe *scaber*, il apparaît comme évident que dès l'origine des divergences existèrent dans l'interprétation des dessins de Bulliard, créateur de l'appellation, et les auteurs mycologiques ont noirci bien des pages à ce sujet, et cela jusqu'à nos jours.

La lecture de la collection des Bulletins de la S. M. F. est bien instructive, et à travers les articles de Gilbert, d'Imler et de quelques autres, il est facile de reconstituer le climat de discussion qui entourait les récoltes de ces Bolets.

Source : MNHN, Paris

Il n'en reste pas moins que nous avions un peu exagéré en ne citant que trois variétés au début de cet article : les mycologues plus avertis connaissaient aussi le *B. tessellatus* (ou *crocipodius*, ou *nigrescens*), à pores jaunes, à pied jaune, à chair jaunâtre noircissant, ils utilisaient encore le nom de *duriusculus*, ou de *rugosus*, pour une robuste espèce des peupliers, celui de *rufescens*, pour un *aurantiacus* à pied à écailles noires et ajoutons, pour être complet, celui d'*holopus*, pour désigner une petite espèce de montagne à chapeau blanc verdâtre, dite encore *niveus*.

Il ne faut pas croire, en effet, que ces noms qui désignent en principe des espèces courantes, que nous trouvons citées dans une note d'Imler de 1937 « approuvée par le Dr R. Maire », soient des noms universellement adoptés; chaque auteur a ses préférences et peut-être, à vrai dire, sa conception personnelle.

Et nous voudrions commencer par rappeler que la simple séparation du *B. carpini*, noircissant, du *B. leucophaeus*, immuable, a provoqué bien des remous et qu'elle ne s'est trouvée officialisée que du jour où il a été reconnu que la cuticule glabre du *carpini* était formée de cellules rondes, tandis que la cuticule tomenteuse du *leucophaeus* était constituée d'hyphes entrelacées (cf. : Imler, *Bull. S.M.F.*, 1934).

Ceci étant établi, le grand problème a donc été de répartir toutes les récoltes, et surtout toutes les descriptions anciennes entre ces deux espèces, compte non tenu, évidemment, de celles qui se rapportaient aux groupes *aurantiacus* ou *duriusculus*.

Et l'on est donc revenu aux dessins de Bulliard; Gilbert, en particulier, a passé en revue dans le Bulletin de 1942 la quasi-totalité de la littérature mycologique traitant de ce sujet, et ses idées restent dans la tradition de celles de la plupart des mycologues français du début du siècle, qui attribuaient une chair changeante à leur *scaber*, mais qui ne précisaient généralement pas, ou mal, ce qu'ils faisaient des formes à chair immuable; il y avait une raison à cela, simple mais oubliée, c'est qu'ils n'accordaient qu'un poids très relatif aux changements de couleur dus aux oxydations de la chair (et cette remarque n'est spéciale ni aux *scaber*, ni même aux Bolets, elle est beaucoup plus générale); et bien entendu, les partisans du *scaber* à chair blanche allaient encore plus loin dans ce sens. Pour les premiers, la chair noircissait, mais plus ou moins; pour les seconds, elle se colorait un peu parfois. Ce n'est qu'au fur et à mesure que les mycologues ont appris à distinguer l'espèce noircissante par l'aspect de sa cuticule qu'ils ont pu l'isoler des autres.

Le temps joue toujours un rôle essentiel en Mycologie, et fait mûrir les idées tout autant que les champignons; en 1791, l'heure n'était pas sonnée pour subdiviser les *scaber* bruns, mais simplement pour les séparer de ceux à chapeau orangé.

Bulliard a dessiné intentionnellement des exemplaires aussi différents que possible; de même qu'il a dessiné deux *aurantiacus*, avec

Source : MNHN, Paris

pied l'un à écailles orangées, l'autre à écailles noires, sans en tirer de conclusions particulières, il a présenté différents aspects de son *scaber* brun, et il le dit clairement.

Il a consacré trois planches aux « *scaber* », 132, 236 et 489; la planche 489 comporte en haut, en I, trois dessins d'un bolet brun, L, M, N; et en bas, en 2, un bolet orangé, nommé *aurantiacus*, mais montrant un pied ponctué de noir, ce qui évoque notre *rufescens* actuel; la figure 236 représente un autre *aurantiacus*, mais cette fois avec un pied à squames orangées; la figure 132 montre un seul Bolet, à chapeau bistre-brun assez clair.

Dans la légende qui accompagne cette dernière figure, il est dit que la chair devient vineuse sous la dent et que le chapeau est de couleur variable.

Dans son texte général de commentaires, page 319, Bulliard écrit que son Bolet *scaber* est représenté à la fois par les deux planches 132 et 489 I; il a des tubes parfois cendrés, comme dans 489 N, d'autres fois d'un rosâtre léger, comme dans 489 L et M, mais dans la plupart des cas, ils sont d'abord blancs, *niveis*, puis lentement jaunâtres, *dilute luteum*, comme dans 132, puis subfuligineux, bistre clair.

Il n'y a donc aucun doute à ce sujet : Bulliard a d'abord représenté par sa planche 132 ce qu'il considère comme étant l'aspect le plus courant, puis il a dessiné, en 489 L, M, N, des formes qui lui ont semblé être un peu différentes, complémentaires.

Les auteurs qui ont cherché à interpréter ces planches ont fait une erreur dès le départ, en pensant, *a priori*, les uns que Bulliard n'avait figuré qu'un seul champignon, les autres en ne voyant de choix qu'entre ce que l'on nomme maintenant *leucophaeus* et *carpini*; chacun d'entre eux pouvait, selon sa théorie, trouver des arguments pour la soutenir, mais tous devaient aussi admettre que certains des dessins étaient à écarter.

Pour Gilbert, que nous prenons pour exemple de ces commentateurs, mais qui n'est pas particulièrement visé, le vrai *scaber* de Bulliard, c'est notre *carpini* actuel, bien exprimé par la figure 132, mais « *non alior* », pas par les autres; pour lui, ces autres figures, les 489 L, M, N pourraient à la rigueur être des *leucophaeus* « en dépit d'une teinte un peu fauve due au tirage... à moins qu'elles ne représentent, comme le pensait Quélet, en L et M, une forme grêle d'*aurantiacus* » (Gilbert, *S.M.F.*, 1942).

En relisant toute la suite du travail de Gilbert, comme du reste la plupart des commentaires faits par d'autres auteurs, on est constamment sous l'impression que ce *scaber* n'a vraiment pas eu de chance et qu'un dessin sur deux est mal rendu ou peu typique.

Nous ne comprenons pas pourquoi l'idée n'est pas venue à tant de mycologues, souvent pleins d'intuition, que Bulliard pouvait avoir dessiné plusieurs champignons différents et que le vrai problème était de les retrouver et de les mieux séparer.

Source : MNHN, Paris

Il nous semble bien qu'IMLER ait été le premier à vouloir comprendre vraiment ce groupe et ses notes ont été pour nous un précieux fil conducteur; il a soupçonné que les désaccords entre les mycologues pouvaient trouver leur source dans le fait qu'il existait dans la nature des aspects très différents qui ne concordaient que mal avec les descriptions classiques, qui sont trop souvent de simples compilations, et il est curieux qu'il n'ait pas cherché à retrouver chez BULLIARD ces différents faciès qui le surprenaient sur le terrain.

Car BULLIARD avait bien vu; nous avons trouvé le moyen d'isoler son *scaber* 489 L à pied roussâtre et à pores un peu roses; ces pores rosâtres se retrouvent aussi en M, qui est une autre variété, et BULLIARD a même reproduit sur le haut du pied une nuance olivâtre souvent caractéristique.

Quant à la planche 132, celle que GILBERT considère comme étant vraiment *carpini*, nous sommes plus que sceptique sur son interprétation.

N'oublions pas que BULLIARD a précisé que cette icône correspondait par la couleur de ses spores (*niveis*, puis lentement jaunâtres) à la majorité de ses récoltes; nous connaissons suffisamment bien les environs de Paris pour pouvoir assurer que *carpini* n'est réellement pas ce bolet commun que cette hypothèse supposerait : au Salon du Muséum, il n'est pas apporté un *carpini* pour cent *leucophaeus!* (1).

Et *carpini* n'a absolument pas des pores blancs puis lentement jaunâtres; GILBERT lui-même, dans l'article précité de 1942, a écrit à propos de ce bolet, page 172 : pores jamais blancs, bientôt jaune de Naples...

Que représente donc cette figure 132? L'un de nos *leucophaeus*, croyons-nous, mais avec un texte sans doute influencé par la connaissance de récoltes à chair changeante, comme *carpini* ou *duriusculus*, ou d'autres.

Car il est difficile d'assurer que BULLIARD n'englobait pas dans son *scaber* des formes extrêmement différentes; cette planche 132, présentée tout autrement que la 489, lui est certainement très antérieure et la petite phrase de BULLIARD, inscrite sur la planche, mentionnant un chapeau variable en couleur, en dit peut-être long à ce sujet; n'oublions pas que cent ans plus tard, QUÉLET, dans sa Flore, p. 426, décrivait aussi son *scaber* avec un chapeau roux, jaunâtre, fuligineux, « orangé comme *versipellis* »; un travail comme celui de BULLIARD a dû s'étendre sur de longues années et il y a toutes les raisons de penser qu'en revenant aux *scaber* pour faire sa planche 489, l'auteur pouvait exprimer une certaine évolution dans ses conceptions, évolution qui s'est du reste manifestée par la représentation d'un second bolet orangé, cette fois à écailles noires, dans le bas de la planche 489,

(1) En réalité, *carpini* est commun en juin et juillet dans la région parisienne, mais il disparaît dès le début d'août, laissant la place aux divers autres *leucophaeus*, ne revenant ensuite que très sporadiquement

Source : MNHN, Paris

alors qu'en 236 il en avait déjà donné un à écailles orangées; pourquoi ce dessin 489 2 ne viendrait-il pas en complément en quelque sorte de la planche 132? Cette planche 489 étant alors aussi bien en 1 qu'en 2 une reprise de la 132 et de la 236, montrant en 1 d'autres aspects du *scaber*, et en 2 un type de récolte que BULLIARD n'avait pas séparé autrefois, sans doute parce que son pied montrait les mêmes écailles noirâtres que ses *scaber* bruns. C'est cette hypothèse qui explique le mieux l'indication de la chair devenant vineuse sous la dent, dont tirent évidemment argument les partisans de la synonymie *scaber* = *carpini*, mais nous venons de le voir, cette synonymie ne repose absolument sur rien d'autre et elle est véritablement insoutenable.

Remarquons en passant que cet appel à *carpini* n'était pas le seul possible; que l'on compare donc le tableau LIV de RICHON et ROZE à ce *scaber* 132 et l'on ne pourra manquer d'être frappé par leur absolue ressemblance; mais qui oserait dire que ce bolet marqué de bleu-vert au pied est un *carpini* et cependant les auteurs mentionnent aussi une chair « devenant rosée à l'air ».

Représentation médiocre, écrit à ce propos GILBERT; oui, du *carpini*, mais pas du *scaber* de BULLIARD!

Faut-il à ce sujet évoquer quelque *duriusculus?* Ce ne serait pas impossible, en effet, et après tout, pourquoi BULLIARD et RICHON et ROZE n'auraient-ils pas dessiné un *duriusculus* en croyant fixer un bel exemplaire de leur *scaber?* Encore une hypothèse que nous n'avons jamais vu formuler mais qui expliquerait aussi la petite phrase sur la chair devenant vineuse...

Toutefois, nous préférons notre première idée : le dessin de BULLIARD correspond à un champignon commun, à pores d'abord blancs et la petite phrase n'est que l'expression par BULLIARD de sa connaissance de récoltes à chair changeante, qu'il ne séparait pas.

Mais la planche de R. et R., si proche de la 132, n'a fait que renforcer notre conviction déjà établie : elle aussi représente ce champignon commun que tout le monde nomme maintenant *leucophaeus* et c'est encore et toujours dans le même article de GILBERT, qui nous a ainsi fourni tout l'arsenal des arguments hostiles à sa propre thèse, que nous allons lire la description que nous cherchions, à propos de son nouveau *leucophaeus*, qui remplace celui de 1930. Il écrit que le chapeau est de couleur fuligineuse, jusqu'à noisette ombré (cf. les dessins 132 et LIV!), que les pores sont blancs puis grisonnants... (cf. texte BULLIARD et R. et R.!), que la chair devient rose saumoné pâle dans le chapeau, alors que le pied peut se tacher de vert-bleu (cf. texte R. et R.); mais, au point de vue pratique, GILBERT nous fournit une indication complémentaire de choix : la cuticule montre de nombreuses petites méchules formées de poils agglutinés.

Que faut-il donc penser, au total, du « *vrai* » *scaber* de BULLIARD?

Source : MNHN, Paris

Eh bien, nous n'en savons rien; le problème est le même que si BULLIARD avait laissé dans une pochette étiquetée *scaber* trois ou quatre exsiccata appartenant à des variétés différentes : chacun pourrait considérer que celui qui a été examiné le premier est le *scaber* type; mais si l'on cherche à comprendre l'idée de BULLIARD, le « vrai » *scaber* est quelque chose de voisin du *leucophaeus* de GILBERT 1942 (de voisin seulement, car GILBERT a fait quelques mélanges), avec des pores d'abord blancs, un chapeau relativement clair, surtout bistre jaune (mais ni *badius*, ni *edulis*, ni *pinicola*), visiblement ponctué de méchules, mais vite assez sec; le pied, plus ou moins roussâtre, est quelquefois taché extérieurement de vert-jaune vers la base, plus rarement de bleu (?); ce vert-jaune ou ce bleu apparaissent souvent dans une coupe du pied, tandis que la chair tend légèrement à devenir roussâtre et même rosâtre; le pied n'est pas nuancé de vert olivâtre en haut ou en bas comme dans une autre variété, celle de la figure 489 M.

Si l'on souhaite conserver le nom de *scaber*, nous croyons que c'est pour ce champignon-là qu'il faut le faire, et c'est ce que nous faisons personnellement.

***

D'où vient donc cette tradition que GILBERT se croyait obligé de suivre et qui fait du *scaber* un bolet noircissant? Sans doute de PERSOON, qui avait remarqué qu'un des bolets de ce groupe noircissait en séchant; mais est-il vraiment certain qu'il s'agisse de notre moderne *carpini*, étant donné qu'il le situe sous les hêtres, comme du reste *aurantiacus* et *rufus*?

Mais peut-être encore plus de FRIES, qui, en séparant les *scaber* en deux groupes, d'un côté les *versipellis* à chapeau tomenteux et de l'autre, le *scaber*, donna l'idée de mieux regarder ce champignon à cuticule glabre qu'il nommait *scaber*, sans que l'on sache très bien pourquoi, sinon en se référant à PERSOON, mais qu'il était relativement facile de reconnaître et l'on s'aperçut alors qu'il se séparait aussi des autres variétés par sa chair noircissante.

Cette constatation, nous l'avons dit, ne s'est pas imposée en un jour; elle ne s'est même imposée vraiment que par l'analyse microscopique de la cuticule, avec MAIRE, peut-être.

Le problème aurait été plus vite résolu si *carpini* avait été le seul *scaber* à chair noircissante, mais nous savons déjà que ce n'est pas le cas.

Les *aurantiacus* (le type, *flavescens*, *rufescens*), les *duriusculus*, *tessellatus*, auxquels QUÉLET ajoutait son *griseus*, se comportent à peu près comme *carpini*.

Les auteurs qui veulent faire remonter la tradition française du *scaber* noircissant à QUÉLET oublient que son *scaber* est des plus

Source : MNHN, Paris

douteux; GILBERT lui-même écrit (toujours *loc. cit.*, 1942) que « la conception quéletienne paraît confuse, variable, et concordant mal avec celle de BULLIARD ». Qu'ajouter à ces phrases du plus ardent défenseur de la théorie du *scaber* noircissant! Et de fait, QUÉLET donne comme référence pour son *scaber* non seulement la totalité des planches de BULLIARD, et la planche LIV de R. et R. que nous avons citée, mais aussi la planche 60 de R. et R. qui représente *nigrescens*, et la 35 de BARLA, considérée actuellement comme étant *duriusculus!*

Du côté des espèces à chair immuable, le mystère est tout aussi épais, ce qui est évidemment normal puisque la définition précise des formes à chair toujours blanche ne pouvait se faire que dans la mesure où il était possible de les séparer clairement des formes à chair changeante; or, nous pouvons dire aujourd'hui que cette distinction n'est pas toujours aisée et avec toute la série des variétés existantes, il est presque possible de relier les formes les plus immuables aux plus noircissantes par une chaîne continue, ce qui, sans légitimer les confusions anciennes, les explique du moins.

Indépendamment de cette question du vrai *scaber*, résolue par chacun selon ses goûts, se sont très vite posées de multiples interrogations concernant les récoltes qui n'étaient pas ce « vrai » *scaber;* GILLET avait découvert sept variétés de *scaber*, selon les couleurs de chapeau : *testaceus, fuscus, aurantiacus, fuligineus, griseus, olivaceus, niveus*. MAIRE distingue un *scaber*, à cuticule glabre et les *versipellis*, comme l'avait fait FRIES, avec une cuticule veloutée, et comprenant *versipellis* (= *aurantiacus*), *floccopus* (= *rufescens*), *leucophaeus, griseus, holopus, duriusculus* et enfin *tessellatus*.

Les premiers coups à cet édifice furent sans doute portés par IMLER, qui, connaissant bien le *leucophaeus* de MAIRE, s'étonnait de trouver des récoltes assez différentes les unes des autres, et il écrivait en 1938 : « ces formes déroutantes, trouvées ensemble, pourraient être décrites comme des espèces distinctes si on les trouvait séparément; mais comparées sur le vif, elles font reconnaître la même espèce. »

Cette affirmation ne nous paraît pas si sûre que cela; un même habitat ne signifie pas, surtout chez les bolets, une espèce unique; si IMLER avait osé faire systématiquement des paquets de ses différents types de récoltes, il aurait vu qu'il leur correspondait des caractères très constants, mais là encore, le temps n'était pas venu...

Certes, ces caractères différentiels sont minimes, mais qu'on le veuille ou non, la mycologie actuelle repose sur des méthodes ou des façons d'apprécier qui auraient fait scandale autrefois, ou du moins, qui auraient médusé nombre de mycologues.

L'intervention de SINGER, en 1938, qui apportait, de plus, un *B. oxydabilis* et un *B. rotundifolia*, inaugurait une nouvelle époque, mais amenait aussi quelque confusion : il nommait *duriusculus* à la fois le *leucophaeus* noir décrit par GILBERT en 1930 et notre *carpini*

Source : MNHN, Paris

actuel; il scindait son *scaber* à chair immuable en deux variétés, dont l'une, *chromapes*, avait la base du pied tachée de vert-bleu ou de jaune vif, sans utiliser le nom de *leucophaeus*, si usité en France à la suite de MAIRE.

Il avait évidemment un argument à ce propos, et de taille : c'est que le « vrai » *leucophaeus*, celui de PERSOON, était un champignon très sombre et à chair noircissante! C'est du reste ce *leucophaeus*-là que GILBERT avait décrit dans ses « Bolets », en 1930; il l'avait sans doute vu, et MAIRE semble aussi avoir eu connaissance d'un champignon sombre à chapeau tomenteux puisqu'il s'est référé plusieurs fois au texte de GILBERT; mais à vrai dire nous avons bien l'idée qu'il ne lui accordait pas une chair noircissante.

Toujours est-il que GILBERT fit disparaître ultérieurement le noircissement, en l'attribuant à « une confusion maintenant évidente », mais sans nous en dire plus; entre temps, il est vrai, s'était affirmée la thèse du *leucophaeus* à chair immuable et GILBERT s'y était rallié en donnant dans le B.S.M.F. de 1942 sa nouvelle description de *leucophaeus*, que nous avons amplement citée plus haut, puisque c'est en elle que nous voyons le *scaber* de BULLIARD. Mais se rendant bien compte que cela ne pouvait plus être le *leucophaeus* de PERSOON, GILBERT proposait, soit d'abandonner le report à PERSOON, soit d'adopter un nom nouveau, celui de *leuphaeus*.

A vrai dire, cette remarque cependant logique ne semble avoir recueilli que peu d'écho, mais elle reste pertinente et, pour notre part, nous nous demandons toujours quelle est l'origine de la mutation qui a transformé le *leucophaeus* à chair noircissante de PERSOON en espèce à chair typiquement immuable, et pourquoi le nom de *leuphaeus* n'a pas été adopté!

C'est vers 1942 que l'Américain SNELL proposait de remplacer le nom de *Krombholzia* par celui de *Leccinum*, ce qui devait être le début d'une vaste étude des *scaber* d'outre-Atlantique, avec des travaux remarquables de nombreux mycologues américains ou anglais; citons en particulier SMITH, THIERS et Roy WATLING, avec toute leur équipe, qui introduisirent de nouvelles techniques d'identification, comme par exemple l'étude des pigments se trouvant dans les hyphes de la cuticule.

Mais, avant de continuer notre chemin, nous voudrions effleurer un domaine que nous détestons et revenir sur la question du nom *Leccinum;* en fait, quoiqu'en ait pensé et écrit R. MAIRE il y a quarante ans, nous ne trouvons pas le terme *Krombholzia* si mauvais; certes, il a été utilisé par un autre auteur que KARSTEN (1881), et beaucoup plus tôt, mais il n'a jamais prêté à confusion; c'est vraiment le type même du nom tombé en désuétude et que l'on peut considérer comme nul, au sens Rupr. 1842.

Source : MNHN, Paris

Le nom de *suillius* est un très ancien terme qui, conjointement à celui d'*amanita*, servait à désigner ce que nous nommons maintenant bolet, et Pline l'employait; mais le nom de bolet existait aussi et par exemple l'oronge des Césars était considérée comme un bolet. Ce n'est que bien plus tard que les bolets sont devenus des champignons à tubes, charnus ou ligneux, puis les champignons poreux que nous connaissons, avec DILLEN.

En 1728, MICHELI subdivisait son genre *suillius* en de nombreuses variétés qu'il numérote. Son n° 10 est une espèce fauve à dessous jaune, que les Italiens appellent *leccino;* son n° 16 est un champignon à chapeau orangé, ou rouille de fer, à la tige longue et blanche, marquée de points rouges et qui pousse sous les peupliers; c'est le *fungus aurantiacus* de STERBECK, 1675.

Dans sa classification, PAULET, en 1793, place ce champignon orangé dans sa famille 92, celle des Fonges, ou cèpes à pied en fuseau.

Il ne fait aucun doute que ce fonge orangé soit le *fungus aurantiacus* de STERBECK, ni qu'il soit notre *aurantiacus* actuel; certes, PAULET écrit que sa chair est immuable, mais il dit aussi qu'il en existe un autre qui lui ressemble beaucoup, mais qui doit être mauvais, car sa chair se colore; nous croyons qu'il vaut mieux ne pas trop demander à ces auteurs anciens une précision atteinte seulement cent cinquante ans après.

Encore un peu plus tard, en 1821, GRAY répartit les *Suillides* en quatre groupes : les *Suillius* de MICHELI, les *Leccinum* de MICHELI, les *Pinuzza* de MICHELI et les *Fistulina* de PERSOON; ces deux derniers groupes étant à éliminer, il reste donc que l'ensemble des bolets se retrouvait dans les *Suillius* et les *Leccinum*.

Comment le *Suillius* n° 10 de MICHELI, nommé *leccino* par les Italiens, à chapeau fauve et à pores jaunes a-t-il pu se transformer en *scaber*, nous ne le comprenons pas.

Les *Suillius* anciens comprenant tous les bolets, il est encore possible, à la rigueur, d'admettre que ce nom ait vu son sens s'affiner avec le temps et les auteurs, au point d'être proposé pour remplacer le nom d'*Ixocomus;* mais ce transfert du nom de *Leccinum*, « *sensu* Micheli », comme l'écrit GRAY, sur les seuls *scaber* apparait comme un tour de force et il faut vraiment souhaiter remplacer à tout prix le mot *Krombholzia* pour se rallier à cette solution.

Si l'on voulait retenir des données historiques, on aurait pu reprendre le vieux terme de *Fungus*. Au début, certes, il désignait des champignons à lames, mais nous avons vu plus haut ce qu'il en était pour d'autres noms. Et il s'est vite spécialisé, à preuve le *fungus aurantiacus* de STERBECK de 1675, repris par MICHELI dans son n° 16 (et non dans le 10!) et la famille des *Fonges* de PAULET, qui aurait fort bien pu jouer pour les *scaber* le même rôle que les *Tubipores*, du même PAULET, ont joué pour les cèpes classiques; là, on aurait eu un nom pouvant

Source : MNHN, Paris

sans aucun doute s'appliquer aux *scaber*, et qui s'y est appliqué en langage populaire; BARLA nomme son *aurantiacus* fouge rousse, le *scaber* : fouge à longue jambe, sans faire allusion au nom de *leccinum*, que nous trouvons seulement dans KROMBHOLZ, pour l'*aurantiacus*, sous la forme de *lingua de leccio*.

C'est dans ce sens que les systématiciens auraient dû chercher une appellation pouvant succéder à *Krombholzia*, s'ils ne voulaient pas revenir aux *Scabripedes* de SECRÉTAN, cependant indubitables. Remarquons que de même que le démembrement du Genre *Boletus* a obligé à conserver un genre *Boletus* résiduel, avec *edulis* comme espèce type (cf. GILBERT, Les Bolets, p. 73), on aurait pu admettre que le démembrement des *Fungus* de PAULET ou STERBECK pouvait laisser comme genre résiduel, un genre *Fungus* avec *aurantiacus* comme espèce type.

Nous voudrions encore, avant de clore ce chapitre, aborder la question des espèces américaines; il nous est difficile de suivre de très près les mycologues qui se sont consacrés à leur étude, non pas à cause du grand nombre de variétés qu'ils ont pu mettre en évidence, mais parce que nous aimons bien travailler sur notre propre matériel, sur des espèces que nous avons vues vivantes, car, après tout, notre ambition n'est pas d'analyser des structures anatomiques pour en tirer des conclusions de systématique, mais seulement de trouver le moyen le plus simple pour reconnaître les différentes variétés.

La multiplicité des espèces américaines nous inquiète; l'immensité des territoires, la diversité des climats, peut rendre normale cette multiplicité, mais nous redoutons l'invasion de notre petite Europe, si homogène pratiquement au point de vue mycologique, par tous ces noms qu'il ne sera plus permis d'ignorer si nous nous laissons persuader que certains d'entre eux sont valablement utilisables ici.

Le fait est que de nombreuses espèces paraissent identiques aux espèces européennes, mais il est cependant bien rare qu'un petit quelque chose ne vienne pas apporter une légère nuance et n'oblige à une conception un peu différente de l'espèce.

Que des savants envisageant un travail sur le plan mondial soient amenés à confronter des récoltes de partout, à les assembler, à les organiser, et finalement à les recouvrir d'une étiquette commune est évidemment normal et même souhaitable, mais nous ne sommes pas loin de penser que placés devant le résultat d'une telle synthèse, bien des mycologues s'apercevraient que la détermination pratique des récoltes locales serait devenue presque impossible, étant donné que devant des espèces considérablement élargies, aux caractères essentiels le plus souvent uniquement microscopiques, il ne pourrait guère être fait appel aux données macroscopiques, bien trop variables pour être réellement utiles; il est vrai qu'en complément à ce travail

Source : MNHN, Paris

de synthèse, d'autres mycologues se chargeraient très vite de distinguer pour chaque espèce des variétés européennes, américaines ou asiatiques; alors, pourquoi ne pas conserver nos espèces dès maintenant; établir des concordances est bien, mais nous ne croyons pas qu'il y ait vraiment un notable avantage à importer ou à exporter des noms qu'il faudra toujours utiliser avec la plus extrême prudence.

C'est un peu comme pour le vin de Champagne : l'étiquette se rencontre partout dans le monde, mais peut-on assurer que le vin est partout le même et qu'un connaisseur ne fera aucune différence entre celui du terroir et l'autre?

En 1966, SINGER a publié une nouvelle classification des Bolets *scaber* dans sa Monographie « Die Rohrlinge » (Die Pilze Mitteleuropas, Band VI).

Elle est extrêmement intéressante, même si l'on ne partage pas les vues de l'auteur; nous la résumons brièvement ci-dessous, mais nous la reprendrons plus loin en détail, car elle va nous permettre à la fois de présenter notre point de vue et de commenter celui de SINGER.

Il commence par séparer un groupe de *scaber* jaunes, dans lequel il range *tessellatus*, qu'il nomme *nigrescens*, avec une chair se colorant fortement, et *corsicus* Roll., avec une chair presque immuable.

Ensuite, il met à part *carpini* (nommé *griseus*), noircissant et à cuticule à sphérocystes.

Pour le restant des Bolets, il distingue à la fois ceux à chair immuable ou non et ceux à hyphes cuticulaires minces ou non.

Dans une première série, à hyphes minces et à chair immuable, il met *holopus* à chapeau blanc ou verdâtre, *rotundifolia*, à chapeau coloré, mais de la zone subalpine et enfin les *scaber* vrais; il sépare le type, à chair immuable et la var. *coloratipes*, à pied se tachant vers la base de bleu ou de jaune, qui était *chromapes* en 1938.

Dans une seconde série, il place son *oxydabilis*, à chair devenant saumonée et avec des hyphes non minces; dans une troisième série, encore à hyphes non minces, mais à chair se colorant de violet noirâtre, il distingue *aurantiacum*, *vulpinum* (qui est un *aurantiacus* des conifères), et une var. *decipiens*, à chapeau non orangé.

Il sépare encore par leurs pigments un *percandidum* à chapeau rosâtre et un *testaceoscabrum*, à chapeau jaune orangé et à pied à écailles noirâtres, qui est notre *rufescens*, ou quelque chose de voisin.

Il est bien certain que la composition de la cuticule doit jouer un rôle prépondérant dans l'étude des Bolets de ce groupe et c'est dans cette direction que nous avions orienté depuis longtemps nos observations, mais en continuant à utiliser des réactifs chimiques devenus classiques comme le sulfate de fer et le formol (le sulfate de fer en solution habituelle 10 %; le formol en solution concentrée).

Source : MNHN, Paris

D'une manière générale, nous commençons par couper en deux le champignon récolté, pour contrôler le comportement de la chair à l'air, et nous provoquons les réactions chimiques vers le haut et vers le bas du pied, dans la coupe.

Les réactions obtenues ne sont pas *très* nettes, mais il n'empêche que certaines récoltes réagissent visiblement en vert à Fe, d'une façon persistante ou non, et que d'autres se colorent en gris perle, ou gris bleuté.

De même pour le formol qui donne tantôt un beau rose saumon, tantôt un léger rose tardif, parfois rien.

La question des cuticules est à la fois simple et complexe : elle est simple parce que n'importe qui peut voir, directement ou au besoin avec une loupe, ce que nous avons vu nous-même et en tirer, comme nous l'avons fait, la conclusion qu'il existe quatre types de cuticule chez les récoltes baptisées « grosso modo » *leucophaeus;* elle est complexe parce que le microscope nous a dévoilé des aspects assez surprenants qui nous ont posé de nouveaux problèmes.

Nous indiquerons d'abord les quatre aspects des cuticules des *leucophaeus* en les associant à quelques renseignements complémentaires indispensables.

Aspect A : cuticule comme toute finement granitée-ponctuée, sans feutrage manifeste ni méchules collées; aspect *subtomentosus* à la loupe; le Fe est vite gris perle, gris ardoisé, gris bleuté; formol rose saumon en quelques minutes; le chapeau est *edulis* ou *badius* vite sec, ferme; le pied est sans nuances olivâtres en haut ou en bas, sans bleu ni vert-jaune à la coupe.

Aspect B : cuticule parsemée de fines méchules collées; aspect de *B. variegatus;* Fe vert léger assez persistant, puis gris perle; formol assez nettement rose; chapeau relativement clair, brun jaunâtre, bistre, comme un *B. reticulatus* un peu sale ou un peu coloré; pied roussâtre, sans olivâtre en haut ou en bas, mais assez souvent taché de vert-jaune à la coupe, beaucoup plus rarement de bleu.

Aspect C : cuticule presque lisse, très finement veloutée, comme granitée à la loupe, mais non méchuleuse, conservant très longtemps un aspect humide; chapeau de brun-jaune à bistre verdâtre, mou; Fe de vert pâle à bistre verdâtre; formol presque nul, ou très tardif; pied à chair souvent presque orangée dans les blessures, mais finalement nuancé extérieurement d'olivâtre en haut et (ou) en bas, sans vert-jaune ni bleu à la coupe.

Aspect D : chapeau sec, nettement feutré, et comme recouvert de courtes fibres dressées et emmêlées; de couleur surtout sombre, *badius, edulis, pinicola;* pied fortement méchuleux souvent teinté vers la base de vert-jaune ou de bleu vif, dedans et dehors; Fe verdâtre sale, formol rosâtre, ni fort, ni rapide.

Source : MNHN, Paris

Il est pour nous hors de doute que l'aspect B correspond au Bolet que GILBERT a essentiellement décrit en 1942 sous le nom de *leucophaeus*, et dans lequel nous voyons le « vrai » *scaber* de BULLIARD; bonnes figures : RICHON et ROSE LIV, et évidemment BULLIARD 132.

Le type C, à chapeau brillant et humide, à chair molle, de teinte jaunâtre, jusqu'à olivâtre, est certainement l'*umbrinus* de QUÉLET; c'est aussi la variété de *leucophaeus* décrite par IMLER en 1938 page 58; c'est encore la figure 489 M de BULLIARD, avec son pied olivâtre sous les tubes.

Le type D correspond apparemment à la variété *coloratipes* décrite par SINGER, tout au moins partiellement, car il se trouve parfois en B ou même en C des colorations de ce genre, mais elles sont surtout vert-jaune, plutôt qu'avec du bleu intense comme ici.

L'aspect A, à chapeau sombre, comme D, est plus difficile à situer historiquement; il n'est cependant pas rare et se reconnaît bien à sa réaction presque immédiatement gris perle à Fe, mais surtout dans le haut du pied, car elle est plus longtemps olivâtre vers le bas; nous supposons qu'il peut constituer cet aspect sombre que MAIRE a plusieurs fois reconnu à *leucophaeus* mais nous croyons qu'il vaut mieux ne pas reprendre ce nom et nous préférons proposer celui de *leuphaeus* formé par GILBERT; certes, ce n'est pas absolument son *leucophaeus*, mais nous croyons cependant qu'il entrait dans ce *leucophaeus* et qu'il était à l'origine de ces formes à pores se tachant d'ocre « dans certaines conditions » (GILBERT 1942, *loc. cit.* p. 174) que GILBERT avait remarquées; en effet, les pores de cette variété tendent beaucoup moins vers le brun-rose qu'en B ou C; ils restent longtemps plutôt gris-bistre, brun-bistre.

Notons que cela peut être le *scaber* de KROMBHOLZ, t. 35, à chair blanche et immuable, à pied roussâtre sans bleu ni vert, à pores blanc grisâtre, à chapeau lisse, poli, « *nackten, glatten* », tout au moins dans son texte.

Toute cette répartition s'est présentée à nous par la simple comparaison d'une multitude de descriptions de récoltes, mais elle nous a cependant demandé plusieurs années parce que nous ignorions, au début, les caractères les plus profitables à observer; parce que, au cours des ans, nous avions introduit des critères qui ont plus contribué à nous embrouiller qu'à nous éclairer et aussi parce que nous n'avions pas toujours utilisé exactement les mêmes termes dans nos descriptions; c'est pour éviter ces méprises que nous citons ces références à d'autres bolets bien connus, à la fois pour désigner l'aspect des cuticules (qui sont « *sublomentosus* », ou « *variegatus* », quand elles ne sont pas lisses et humides, ou nettement feutrées), ou les couleurs des chapeaux, essentiellement « *badius* » en A, « *reticulatus* » en B, *badius* ou *edulis* en D, en C à peu près comme en B, mais avec de fréquentes tendances au verdâtre, surtout vers la marge.

Source : MNHN, Paris

Mais cette répartition s'est tout de même trouvée aussi passablement gênée par l'existence de récoltes qui ne concordaient pas, sur un point ou un autre.

C'est ainsi que notre type D nous est apparu rapidement, et clairement grâce à ses réactions faibles au Fe et au formol, et grâce surtout aux colorations bleues de la base du pied; mais elles n'existent pas toujours! Il ne reste plus alors que le chapeau très sombre et les réactions; mais dans nos premiers textes, nous n'avions pas nettement séparé nos récoltes B (*variegatus*) de nos récoltes feutrées de D; or, en B, la chair de la base du pied est souvent marquée de vert-jaune, comme cela arrive en D; mais nous ne sommes pas certain (manque de récoltes!) qu'elle atteigne le bleu intense comme en D.

Ce n'est pas tout, certaines récoltes, rares, ne concordaient vraiment pas, même avec la plus extrême bonne volonté et elles ont longtemps entravé nos classements, jusqu'à cette année, où, jugeant la situation suffisamment éclaircie, en gros, nous avons voulu rechercher une confirmation microscopique.

Or les résultats que nous avons obtenus ont été longtemps très décevants : nous n'arrivions pas à trouver de distinctions claires entre nos quatre aspects de cuticules, mais nous apercevions de temps en temps des faciès absolument inconnus de nous, cependant que l'étude des spores nous conduisait vers de perpétuelles impasses.

Le premier problème a donc été de tenter de voir mieux; nous avons essayé des colorants de toutes sortes : ou bien ils coloraient trop ou trop uniformément, ou au contraire pas assez, ou bien ils abîmaient les tissus et il n'était pas possible de revoir ce que l'on croyait avoir vu.

C'est le hasard qui nous donna l'idée d'utiliser l'encre bleue du commerce, ce que d'autres avaient fait avant nous, avons-nous appris quand nous avons signalé ce que nous croyions être une amusante trouvaille.

C'est avec cette encre, diluée à environ 50 %, que nous avons obtenu les meilleurs résultats, avec la possibilité de réhumecter nos préparations un très grand nombre de fois.

Nous avons pu alors éclaircir une partie du mystère et préciser ces aspects qui nous avaient surpris; mais nous ne distinguions toujours pas nos quatre types de cuticules, et cela tout simplement parce que le grossissement adopté (vers 1500) était trop fort : l'arbre nous cachait la forêt!

En réalité, il n'existe pas de grossissement idéal : si l'on veut retrouver les apparences macroscopiques, il faut se borner à quelques centaines de fois; alors l'aspect A, et l'aspect C apparaissent sous la forme d'une fine ponctuation (comme les grains d'un film), l'aspect D se montre tout finement et uniformément vermiculaire, tandis qu'en B, sur un fond du genre D se distinguent nettement des amas d'hyphes,

Source : MNHN, Paris

un peu plus épaisses, un peu plus colorées; pendant que nous y sommes, indiquons encore une autre apparence, que l'on retrouvera chez les *duriusculus* ou les *aurantiacus* : les amas de B sont remplacés par des faisceaux de longues hyphes.

Bien entendu, ces précisions que nous venons de donner se rapportent à des vues en plan, et non en coupe; nous ne saurions trop insister sur ce fait; il est utile de faire des coupes pour se renseigner sur les structures générales, mais, la plupart du temps, c'est une vue en plan qui sera pratiquement profitable : pour se rendre compte de la circulation sur une place, mieux vaut une vue prise en hélicoptère, qu'une vue prise dans une étroite (et combien étroite) perspective.

Mais à ce faible grossissement, si l'on voit l'aspect général, il n'est plus possible de distinguer individuellement les hyphes; il faut donc passer à des grossissements supérieurs, de 500 à 1000, mais sans s'étonner de voir alors disparaître le faciès macroscopique; à un grossissement encore supérieur, il est possible d'étudier par exemple les pigmentations des hyphes, mais en revanche, surtout avec les colorants normaux, on perd la possibilité de voir des aspects généraux importants!

En adoptant donc un grossissement moyen, il est facile de constater que les hyphes de nos quatre « *leucophaeus* » sont très voisines; elles s'étalent en formant un dense tapis de fibres enchevêtrées, larges de 3 à 10 μ, selon les variétés.

Elles sont plus ou moins denses et parfois surmontées, comme dans B, d'hyphes plus épaisses, mais à peine, et un peu autrement colorées, apparaissant souvent nettement orangées au-dessus des hyphes normales plus ou moins bleutées; mais cette interprétation, nous l'avons dit, n'est facile que dans la mesure où l'on a préalablement fait la liaison avec l'aspect macroscopique par l'intermédiaire de grossissements plus faibles.

Dans le cas de nos *leucophaeus*, donc, on ne voit guère que ce tapis d'hyphes entrelacées, tandis que chez les autres espèces, on distingue soit comme chez *carpini*, toujours en vue en plan, comme un dallage constitué par des sphérocystes, soit comme chez les *aurantiacus*, un tissu d'hyphes auxquelles se mêlent des éléments ayant un aspect bien spécial, se présentant sous la forme de longues fibres nettement plus épaisses que les hyphes normales et colorées bien différemment.

N'étant pas un spécialiste des questions de structure des tissus, nous avouons que de tels éléments restent parfaitement mystérieux pour nous, mais ce qui nous console c'est que d'autres mycologues bien plus experts ne semblent pas plus explicites à ce sujet, et que SINGER, par exemple, se contente de parler « d'éléments épais »; nous laisserons donc à d'autres le soin de les définir plus précisément et nous nous contenterons de décrire, avec nos mots à nous, ce que nous avons vu.

Source : MNHN, Paris

En restant sur ce strict plan de l'observation (voir figures), nous avons noté cinq types différents de cuticules :

en 1) par exemple chez *carpini*, la cuticule apparaît, vue en plan, sous la forme d'une mosaïque, d'un dallage composé de cellules circulaires; en coupe, on voit que cette apparence est due à la vue en plan d'éléments terminaux de chapelets de cellules grossièrement rondes, nommées sphérocystes, et montant de l'intérieur vers l'extérieur, avec une largeur variant de 5 à 35 μ, selon les récoltes.

en 2) l'aspect en plan est presque le même, sauf que les éléments du dallage sont plus petits, larges de 3 à 7 μ; mais vus en coupe, on s'aperçoit qu'il ne s'agit plus de chaînes de vrais sphérocystes globuleux, ce sont des hyphes dressées formées d'articles courts, grossièrement cylindracées, ou légèrement clavulées vers le haut, et qui s'étalent même parfois en tapis à la partie supérieure.

Il n'est même pas rare qu'aucun sphérocyste typique n'apparaisse dans une vue en plan, qu'il n'y ait que des chapelets d'articles épais.

C'est ce que l'on voit chez *tessallatus-nigrescens-crocipodius;* mais notons en passant que dans 1) comme dans 2) il existe toujours quelques rares hyphes minces visibles dans l'épaisseur (1).

en 3), c'est l'aspect « *leucophaeus* », que nous avons cité plus haut, avec seulement ce tapis d'hyphes minces entrelacées; mais il faut toutefois signaler, çà et là, quelques hyphes plus régulières, plus épaisses, plus longues, légèrement clavulées; elles ne sont peut-être que des hyphes un peu anormales, mais elles nous font cependant penser, en tant que spécialiste des Russules, à des dermatocystides minces; mais nous nous garderons bien de pousser plus loin la comparaison, d'autant plus qu'il existe des transitions entre elles et les hyphes dites normales.

en 4) nous retrouvons évidemment les hyphes classiques de 3), mais interviennent de nouveaux éléments, toujours comparables aux

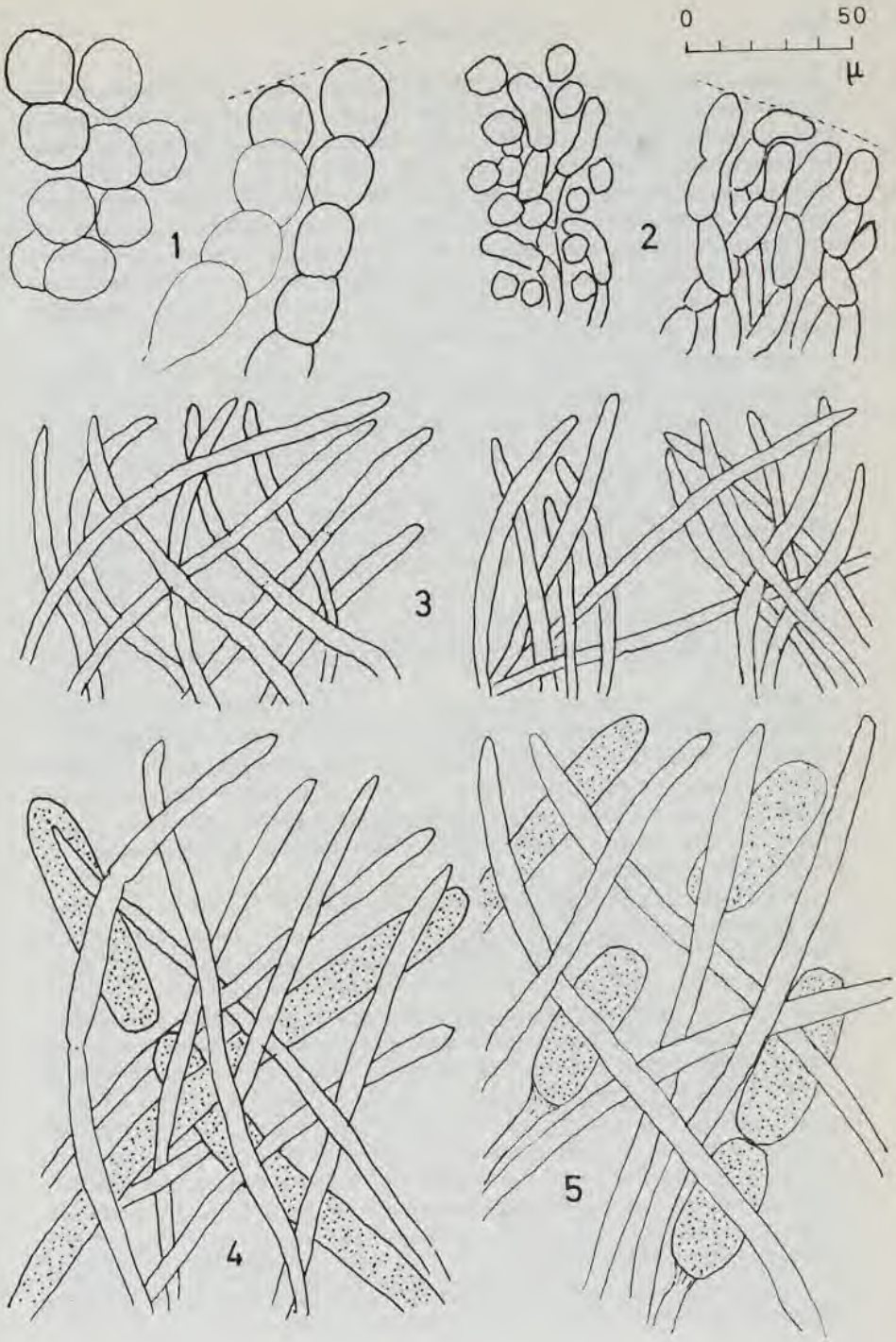
(1) Ces hyphes dépassent la couche des sphérocystes, en formant par-dessus des amas qui se retrouvent chez la plupart des bolets du groupe *scaber*, plus ou moins nombreux; ils correspondent aux fines méchules dispersées visibles sur la cuticule; ils sont formés d'hyphes larges de 3 à 6 μ, ou légèrement clavulées jusqu'à 8 ou 10 μ dans le dernier article et remplies d'un pigment brun jaunâtre en solution, mais qui, en certaines circonstances, se cristallise en grains sombres ou se concentre en globules bien sphériques. Ces hyphes sont spécialement bien visibles si l'on utilise un réactif que nous nommons « fuschine iodée » et que nous composons ainsi : eau 10 cc, 1 goutte de fuschine, 5 gouttes de Melzer.

LÉGENDE DE LA PLANCHE

Les différents types de cuticules chez les bolets du groupe *scaber*.

Fig. 1 : vue en plan et en coupe de *carpini;* fig. 2 : vue en plan et en coupe de *nigrescens;* fig. 3 : deux aspects de la cuticule des *scaber* vrais; fig. 4 : cuticule de type *rugosus;* fig. 5 : cuticule de type *aurantiacus* ou *oxydabilis*.

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

dermatocystides des Russules par la forme, mais qui diffèrent cette fois nettement des hyphes par leur largeur, qui est souvent double; ces « pseudo-dermatocystides » ont certainement une composition différente de celle des hyphes; elles apparaissent autrement colorées, presque transparentes, mais très finement ponctuées; elles sont longues, légèrement claviformes vers leur extrémité, mais elles se brisent facilement et il n'est pas rare de voir çà et là des fragments en forme de « saucisse », larges par exemple de 9 à 12 μ et longs de 40 à 90 μ, ce qui, au début, paraît assez surprenant, ou encore des chapelets formés de ces longs éléments.

en 5) la cuticule comporte des hyphes, comme en 3), et le plus souvent aussi quelques « pseudo-dermatocystides » comme en 4), mais ce qui surprend c'est surtout la présence de gros éléments cylindracés, larges de 10 à 15 μ sur 40 à 50 μ, qui apparaissent sous forme de « saucisses » isolées.

Ces énormes cellules sont parfois disposées en chapelets, mais de très peu d'articles, surtout 2 ou 3 et sont le plus souvent isolées; à la vérité, une observation attentive peut montrer que ces cellules sont supportées par des hyphes très minces et transparentes, à peine visibles et facilement rompues.

C'est le genre de cuticule des *aurantiacus*, *rufescens*, *oxydabilis*, etc.

Une question vient immédiatement à l'esprit : étant donné que les « *leucophaeus* » ont tous une cuticule du type 3), seulement avec des hyphes en fibres minces, et que nous leur avons quand même attribué quatre « aspects » macroscopiques différents, le même phénomène se produit-il pour chacun des autres types de cuticule, ou d'une façon plus générale, existe-t-il une liaison entre l'aspect macroscopique et les types de cuticules 1, 2, 4 et 5?

C'est très vraisemblable, mais nous ne pouvons l'assurer; les résultats obtenus sur les cuticules de type 3 des *leucophaeus* sont dus à l'insistance que nous avons déployée sur ce point précis, car nous étions persuadé qu'il y avait plusieurs *leucophaeus* qu'il fallait trouver le moyen de distinguer; mais nous n'avons certainement pas exercé la même sagacité à l'égard des récoltes que nous croyions connaître déjà et qui n'étaient pas des *leucophaeus;* et à plus forte raison, nous n'avons pas spécialement observé les cuticules des types 4 ou 5, étant donné que nous ignorions tout de l'existence de ces types et que ces bolets ne semblaient pas nous poser de problèmes macroscopiques.

Il n'est du reste pas sûr que l'on arrive à des résultats très positifs, que nous tenterons cependant de mettre en lumière ultérieurement, si nous le pouvons, mais nous croyons que notre succès en ce qui concerne les *leucophaeus* tient aussi au fait qu'il s'agit d'une cuticule très simple, alors que dans les autres types interviennent des structures dont nous ignorons absolument le comportement selon que le cham-

Source : MNHN, Paris

pignon est jeune ou vieux, selon qu'il est mouillé ou sec; de nombreux phénomènes influencent ces présentations extérieures et entravent considérablement les observations sur le frais, quand ce ne serait que cette tendance à la gélification qui change totalement l'aspect du chapeau selon l'humidité, et dont nous ignorons personnellement l'origine; pourquoi notre *leucophaeus* 3 est-il toujours comme humide, subvisqueux, alors que 2 et surtout 4 ont très rapidement un aspect très sec, tout en ayant apparemment une cuticule de même texture?

Il nous paraît probable que l'intervention de nouveaux « éléments » dans les cuticules de type 4 et 5 doit avoir des répercussions macroscopiques, mais nous les ignorons pour le moment. Ces aspects sont du reste trompeurs et surtout difficiles à exprimer; nos descriptions anciennes personnelles utilisent presque les mêmes mots pour décrire une cuticule de *carpini*, de *tessellatus*, de l'aspect A de *leucophaeus*, et de certaines récoltes avec des cuticules de type 4 ou 5!

Après ce très long préambule, nous pouvons maintenant commencer l'examen des espèces en suivant, nous l'avons dit, un plan assez parallèle à celui de SINGER.

Mais nous voudrions encore insister sur le fait que le travail que nous présentons n'est qu'un Essai, qui intéressera peut-être nos lecteurs, mais qu'ils ne devront pas considérer comme apportant des solutions toujours définitives.

La solution des problèmes mycologiques se trouve chez les champignons, et les écrits des mycologues ne sont que des interprétations.

RÉPARTITION DES ESPÈCES.

PREMIÈRE ET DEUXIÈME SÉRIE (Cuticules de type I et II).

Cuticules formées de chapelets de sphérocystes ou d'hyphes dressées avec des articles terminaux courts et volumineux.

Chapeau jaune vif, roux, fauve, brun olivâtre, presque toujours nettement gercé; au début le pied et les pores sont également très jaunes, mais tout le champignon tend facilement à noircir extérieurement avec l'âge, et intérieurement en quelques minutes dans une coupe, la chair originellement jaune ou jaunâtre devenant d'abord rougeâtre puis violacé noirâtre.

Les pores sont d'abord très jaunes, et se marquent de gris violacé au toucher, sans verdir, puis deviennent brun-jaune et brun-bistre; la cuticule, non brillante, est comme revêtue d'un velouté ras.... **nigrescens** R. et R.

Chapeau essentiellement brun, de brun marron à brun bistre, très velouté, nettement gercé; chair blanchâtre devenant violacé noirâtre à l'air; pores d'abord d'un beau jaune orangé, ou rouge orangé, puis rouge noirâtre; cuticule avec des hyphes à articles larges de 10 à 15 μ, oblongs, s'étalant en tapis, en ne présentant que très partiellement l'aspect de « dallage »..... ..... **luteoporus** Bouch.

Source : MNHN, Paris

Chapeau lisse, mais non brillant, comme humide pruineux, bosselé, brun-jaune, brun-gris, brun-noir, parfois seulement jaunâtre sale; pores d'abord jaunâtre sale, puis jaune sale, brun jaunâtre; chair blanchâtre devenant enfumée rosâtre en 2 à 5 mn, puis de plus en noirâtre; formol rouge brique.

Pied long, claviforme, ponctué de brun puis de noir sur un fond un peu roussâtre, sans bleu ni vert-jaune à la base. Cuticule avec de gros sphérocystes de 10 à 40 μ.

Surtout sous les charmes ..... **carpini** Schulz.

Variété à chapeau brun-noir, comme *B. badius*, convexe, puis plan, ou même déprimé, non ridé, avec une cuticule sèche, crevassée, visiblement veloutée, avec de petits sphérocystes larges de 8 à 15 μ. . **brunneobadius** Blm

Chapeau fauve, régulier (aspect de *B. badius* en forme et couleur), pied long, d'abord roussâtre, parfois vert-jaune à la base; pores et tubes crème ocracé puis bruns (et non brun-rose); chair sensiblement immuable, jaunâtre même en 6 heures; cuticule non gercée, légèrement humide, à peine très finement veloutée, avec de petits sphérocystes de 8 à 15 μ plus elliptiques que globuleux; formol sensiblement nul..... **pseudocarpini** Blm

Nous plaçons dans une même Section *carpini* et *nigrescens* — et également un nouveau *pseudocarpini* — contrairement à l'habitude; il est certain que la cuticule de *carpini* est bien particulière par ses chaînes de sphérocystes qui remplacent les hyphes classiques et qui, vue en plan, offre l'aspect d'un dallage fait de galets irréguliers; mais si l'aspect en coupe de la cuticule de *nigrescens* montre un tissu d'hyphes, il faut tout de même bien admettre que ces hyphes ne présentent pas l'aspect des hyphes normales; elles sont souvent moins longues, formées vers leur extrémité supérieure d'articles plus courts ou très courts, elles ne s'étalent pas en tapis, mais sont plus ou moins dressées de telle façon qu'en de nombreuses récoltes elles donnent absolument le même aspect de dallage que chez *carpini*. Il faut du reste constater que les sphérocystes de *carpini* varient considérablement de diamètre; ils ne sont même pas toujours franchement globuleux.

Chez les *nigrescens*, le diamètre fréquent des éléments terminaux des hyphes est entre 3 et 10 μ; mais de nombreux exemplaires montrent des « dallages » faits d'éléments de 10 à 15 μ; c'est dire que devant certaines cuticules, il est absolument impossible d'affirmer *a priori* qu'elles sont plus *carpini* que *nigrescens!*

Quand Kallenbach avait écrit que *carpini* avait la même cuticule que *nigrescens*, il n'avait pas tort, ou plus exactement il avait raison en ce sens que vues en plan, il n'est pas toujours possible de séparer les deux cuticules; on y arrive mieux en coupe, mais il n'en reste pas moins que la différence est beaucoup moins grande que la lecture des auteurs pourrait le faire croire.

C'est du reste certainement à tort que nous utilisons le mot hyphe à propos des *nigrescens*, un peu comme il est coutume d'employer le terme sphérocyste pour les *carpini;* ce ne sont que des comparaisons qui expriment l'existence de chaînes formées d'une succession de cellules tantôt nettement oblongues, tantôt nettement sphériques.

Source : MNHN, Paris

Nous avons récolté plusieurs fois, aux environs de Paris, un bolet non noircissant qui montre une cuticule plus nettement en hyphes que les *carpini* classiques, mais présentant cependant également l'aspect dallage, vue en plan, au moins partiellement; faut-il penser à un *carpini* non noircissant, à un *nigrescens* à cuticule non gercée-tessellée, ou à une troisième espèce de cette série; nous avouons préférer cette solution et nous nommons ce champignon *pseudo-carpini*, nov. sp.

Nos lecteurs ont pu remarquer que nous avons utilisé le nom de *nigrescens* pour le bolet qui est fréquemment appelé *tessellatus* ou *crocipodius*.

SINGER a repris avec raison ce nom, qui a longtemps servi, le *tessellatus* de GILLET est extrêmement douteux et en tout cas peu typique avec sa chair blanche, se colorant peu, ses pores blanc jaunâtre, son pied pâle; il n'est guère « *tessellatus* » que par son chapeau gercé, mais il peut l'être; en revanche nous n'arrivons pas à comprendre comment le *crocipodius* de LETELLIER a pu atteindre une popularité certaine; cette figure 666 représente trois bolets dont l'un aux pores d'un jaune de *subtomentosus*, avec des chapeaux variant entre le bistre et l'olivâtre, avec des pieds grisâtre en 1, olivâtre en 2, et rougeâtre en 3!

Le chapeau fortement gercé est absolument celui qu'on voit chez nombre de *subtomentosus* et nous dirions même que ce *crocipodius* est une bonne représentation du *B. porosporus!* Nom à éliminer totalement!

En revanche, le *nigrescens* de RICHON et ROSE est très expressif et ne laisse aucun doute.

R. SINGER place le bolet *corsicus* de ROLLAND (*Bull. S. M. F.*, 1896) dans cette même Section, à côté de *nigrescens;* c'est une erreur totale, mais nous supposons que R. MAIRE a une part de responsabilité pour avoir écrit (*Fungi Catalaunici* p. 47) que *crocipodius* était voisin d'*impolitus* et qu'il existait des formes méditerranéennes noircissant peu et difficiles à séparer; l'existence de ces formes nous paraît certaine et nous ne sommes pas loin de penser que notre *pseudocarpini* pourrait en être un exemple, non méditerranéen, mais ce qu'il y a de plus sûr encore, c'est que le *B. corsicus* de ROLLAND n'est pas un *scaber*, mais un *impolitus;* deux enveloppes contenant plusieurs de ces bolets figurent dans l'herbier de BOUDIER, au Muséum de Paris, dont deux envois faits par ROLLAND « accompagnant une lettre du 23 mars 1895 », venant d'Ajaccio; nous avons examiné ces bolets, comme d'autres provenant de PIERRHUGUES, de Hyères, 1899, ou de LAGARDE, Montpellier, 1904, toujours sous l'étiquette *corsicus;* ce sont des bolets à pied court et napiforme, radicant, et leur spore n'est absolument pas du type *scaber :* elles ont de 13 à 18 μ sur 7 ou 8 μ; comme le supposait ROLLAND lui-même, ce champignon est un *impo-*

Source : MNHN, Paris

litus, et nous comprenons assez mal que ce mycologue ait été surpris par des formes à pied spécialement écailleux ou pelucheux qui sont somme toute très courantes; la position systématique du bolet *impolitus* est certes assez floue, mais ce n'est pas un *scaber*.

SINGER reprend le nom de *griseus* Qu. pour désigner l'espèce que nous nommons *carpini*, et qu'il considérait autrefois comme étant à la fois *duriusculus* et *leucophaeus* Gilbert 1930; il nous est extrêmement difficile de le suivre dans cette voie, d'une part parce que le *duriusculus* des trembles existe bien, et qu'il n'a rien à voir avec *carpini* et d'autre part parce que le *griseus* de QUÉLET, quoique souvent mal connu, est également un tout autre champignon; QUÉLET le décrit suffisamment bien pour qu'il n'y ait aucune confusion, au moins avec *carpini* : son chapeau est pruineux, et non glabre, il est marbré de blanc et de gris (indiquons tout de suite que cet aspect est dû à une fine ponctuation noirâtre sur un fond blanchâtre), et sa chair ne devient que légèrement violacée ou bistrée dans le chapeau, restant le plus souvent immuable dans le pied, où elle se trouve naturellement olivâtre vers la base; il a une cuticule à hyphes minces et nous le retrouverons à la fin de la série suivante, parmi les bolets à chair changeante.

Quant à *luteoporus*, que SINGER considère comme étant identique à *nigrescens*, il a été pour nous l'occasion d'une belle surprise, en découvrant cette année ce bolet, en septembre 1967, sous charmes, sous l'aspect d'un *nigrescens* à chapeau très brun, avec des pores orangés, de jaune orangé à rouge orangé, exactement comme chez les *erythropus* à pores non très rouges.

Les pores étaient donc jaune orangé près du pied, plus nettement rouges ailleurs et ils devenaient ensuite, avec le temps, de plus en plus rouge noirâtre; nous avons noté que ce rouge ne provenait pas, comme cela est fréquent chez les bolets à pores rouges, d'un liséré rouge cernant les pores, mais bien d'une coloration générale de la partie terminale des tubes.

Les trois exemplaires trouvés nous ont évidemment laissé plus que perplexe, mais en y réfléchissant, nous avons entrevu une solution : pourquoi BOUCHINOT a-t-il choisi ce nom de *luteoporus* pour désigner ce champignon à première vue si proche des *nigrescens-tessellatus-crocipodius* sinon pour insister sur la couleur des pores, et c'est le moment de se souvenir qu'au sens strict du terme, *luteus* désigne en latin une couleur jaune tirant sur le rouge; *luteus* a même servi à décrire la couleur du feu, ou encore les nuances de l'aurore.

Remarquons que le *nigrescens* figuré par BOUDIER, pl. 144, est peut-être un aspect de ce *luteoporus* : il en a le chapeau marron, et ses pores ont effectivement une teinte orangée, légère mais symptomatique.

Sans qu'il soit possible de tirer trop de conclusions d'un petit fait, nous pouvons indiquer que BOUDIER avait écrit sur un des *nigrescens*

Source : MNHN, Paris

de son herbier : = *tessellatus* Gillet?, et il aurait répondu ultérieurement non à cette question, nous apprend GILBERT (S.M.F., 1942, p. 181) ; or, ce qu'il y a de certain, c'est que le *tessellatus* de GILLET (pl. 445) est infiniment plus proche du *nigrescens* de RICHON et ROZE que de celui de BOUDIER, qui aurait donc ainsi soupçonné l'existence de deux *nigrescens*, tout en rapportant à tort le sien à celui de RICHON et ROZE.

Pour terminer ce chapitre, nous ferons remarquer que la cuticule des *carpini* est infiniment moins lisse qu'il est coutume de le dire, et cela concorde avec ce qu'avait écrit QUÉLET à propos de son *scaber* noircissant, auquel il donnait une cuticule veloutée, ce qui a intrigué bien des mycologues.

Non seulement la cuticule de ces bolets montre de fines squamules dispersées, qui correspondent, nous l'avons écrit plus haut, à la présence d'amas d'hyphes surmontant la couche des sphérocystes, mais encore, selon la taille des sphérocystes, l'aspect extérieur varie considérablement : si les sphérocystes sont larges, de 20 à 40 μ, ils donnent une impression générale presque lisse, tandis que s'ils sont étroits, de 3 à 20 μ, comme chez *nigrescens*, ils hérissent la surface d'un fin velouté; c'est du reste cette observation qui nous a permis de déceler l'existence de notre variété *brunneobadius;* non seulement ce bolet n'a pas la même teinte que les *carpini*, non seulement il n'a pas la même forme, puisque de convexe il tend à se déprimer, sans présenter jamais les rides cérébriformes des *carpini*, mais il apparaît vite comme très sec et nettement velouté.

A l'inverse, du reste, il semble exister peut-être aussi une forme (?) à chapeau extrêmement pâle (*isabellinus*?), très ridé, qui nous semble avoir des sphérocystes énormes, de 30 à 40 μ; ce n'est peut-être qu'un aspect clair de *carpini*, mais nous avons cependant remarqué cette coïncidence qu'il serait bon de contrôler de plus près ultérieurement; il faudrait, en particulier être bien sûr que la taille de ces sphérocystes est originelle, car il nous semble hors de doute que même chez le *carpini* type, ces éléments de la cuticule varient quelque peu en grandeur avec l'âge, en même temps que la cuticule tend à pâlir.

TROISIÈME SÉRIE (Cuticules de type III).

Cuticules formées seulement par des hyphes minces entrelacées, larges surtout de 3 à 6 μ; selon les récoltes, ces hyphes sont plus ou moins denses, souvent avec une tendance à se réunir en paquets; elles sont aussi parfois surmontées d'amas de fibres un peu plus épaisses, de 5 à 8μ, plus colorées et qui correspondent à des méchules; il arrive aussi que l'on distingue de longues hyphes un peu plus épaisses et qui ne sont peut-être que des hyphes anormales, ou un terme de transition avec les structures de la Série suivante.

Source : MNHN, Paris

1er GROUPE : ESPÈCES A CHAIR IMMUABLE.

LA CHAIR RESTE BLANCHE OU DEVIENT UN PEU ROUSSATRE OU GRISATRE, PLUS RAREMENT UN PEU ROSATRE, A L'AIR, MAIS ELLE NE SE COLORE PAS DE ROSE NET OU DE VIOLACÉ.

Chapeau ferme, comme tout finement granité (aspect *subtomentosus*), sec, avec une cuticule visiblement sans méchules ni feutrage, de couleur assez sombre, surtout « *badius* » ou « *edulis* »; pied roussâtre, sans nuances olivâtres vers le haut; chair blanche ou devenant légèrement fauve, ne se teintant ni de bleu ni de vert-jaune dans le pied.

Pores presque blancs, blanc grisâtre, puis gris-bistre, brun-bistre, sans prendre vraiment de tons rougeâtres à la fin.

Fe vite gris ardoise, gris perle, puis bleuté, mais plus longtemps et plus nettement verdâtre vers la base du pied;

Formol : rose saumon net en quelques minutes ..... (*scaber* var.) **leuphaeus** Blm

Chapeau robuste, vite d'aspect sec, souvent assez clair, « *reticulatus* », avec une cuticule visiblement et nettement ornée de fines mèches agglutinées plus sombres (aspect *variegatus*); pied roussâtre, sans olivâtre au sommet, mais souvent maculé de vert-jaune ou même de vert-bleu, particulièrement visible dans une coupe; chair devenant assez rapidement roussâtre (environ 10 mn) et même parfois rosâtre, saumon très clair, surtout dans le pied.

Pores blanc crème, puis gris-brun, finalement bistre rougeâtre;

Fe vert clair assez persistant puis gris perle;

Formol assez nettement rose, jusqu'à saumon et même groseille..... ..... (var. *typica*) **scaber** Bull.

Espèce molle, à chapeau cabossé, souvent campanulé, presque visqueux, longtemps humide, à cuticule très finement veloutée granitée, non visiblement méchuleuse ou feutrée; de couleur jaunâtre, noisette, ocracé clair, brunâtre, bistre, souvent avec une nuance olivâtre.

Pied à chair roussâtre, parfois presque orangée dans les blessures du bulbe, mais présentant cependant souvent une nette tonalité olivâtre soit en haut, sous les tubes, soit vers la base (ou les deux à la fois).

Chair devenant légèrement roussâtre, sans vert-jaune ni bleu dans le pied, mais parfois avec un peu d'olivâtre en haut ou en bas.

Pores ocracé clair sale, puis bruns, brun-bistre, brun chocolat enfin.

Fe verdâtre clair puis bistre verdâtre;

Formol subnul ou très tardif..... (*scaber* var.) **umbrinus** Qu.

Espèce ferme, d'aspect sec, nettement feutrée (et non seulement méchuleuse), par de courtes fibres dressées et emmêlées, d'une couleur le plus souvent sombre, gris-brun, brun-rouge, bai.

Pied souvent long et fortement floconneux-méchuleux, typiquement teinté à la base, dedans et dehors, de vert-jaune ou de bleu vif, mais sans nuance olivâtre.

Chair longtemps immuable, ne devenant souvent qu'un peu isabelle dans le chapeau.

Pores blanc grisâtre, puis gris jaunâtre, brunâtres;

Fe verdâtre sale; formol lentement et faiblement rosâtre..... ..... (*scaber* var.) **coloratipes** Sing.

Les quatre bolets qui précèdent sont ceux qui sont communément nommés *leucophaeus;* nous renvoyons aux pages que nous leur avons consacrées dans notre texte, plus haut; il convient sans doute d'en rapprocher le suivant.

Source : MNHN, Paris

Espèce seulement moyenne à chapeau clair, blanchâtre sale, quelquefois avec quelques nuances rosâtres vers la marge, tandis que le centre se tache au contraire de gris verdâtre, presque lisse mais peu humide.

Pied blanchâtre, à écailles gris olivâtre; chair immuable ou à peine à reflet olivâtre; pores blanchâtres puis gris verdâtre.

Espèce des bouleaux de montagne, dans les sphaignes.

Fe gris olivâtre, bistre; formol subnul..... (*scaber* var.) **holopus** Rostk.

Nous ne savons si notre *coloratipes* est bien celui de SINGER. Nous l'avons nommé ainsi en raison des colorations de son pied, mais il est en fait très proche des *duriusculus* qui ne se distinguent que par leur chair devenant plus ou moins rose ou violacée.

Une seule de nos autres récoltes pourrait mériter ce nom : ce serait une sorte d'*umbrinus* à pied très long, bleu en bas, à chapeau humide rougeâtre et olivâtre.

TROISIÈME SÉRIE (*suite*). Rappel: Cuticules à hyphes minces de type III.

2e GROUPE : ESPÈCES A CHAIR SE COLORANT DE VIOLACÉ A L'AIR.

Chapeau d'aspect humide, comme tout finement ponctué et marbré, ni feutré ni méchuleux; à la loupe, comme revêtu d'un velours très ras associant des fibres sombres, brunes ou bistres, sur un fond blanchâtre.

Pied d'aspect sale, à écailles noirâtres, nettement olivâtre dans la moitié inférieure, ou même plus, aussi bien dedans que dehors.

Chair blanche, devenant ardoisée dans le chapeau, ou rosâtre enfumé très clair, immuable ou à peine un peu rosâtre dans le pied.

Pores crème grisâtre, puis gris-brun clair, puis brunâtres;

Fe olive clair; formol lentement rose..... **griseus** Qu.

Espèce robuste à chapeau à la fois feutré et courtement méchuleux, vite d'aspect sec, de couleur brun clair, ocracé.

Tubes et pores d'abord très blancs, puis roussissant-brunissant avec l'âge et devenant finalement presque chocolat; pied long, d'abord finement ponctué dans le haut, puis de plus en plus méchuleux de brun-bistre.

Chair blanche, se colorant légèrement et souvent seulement partiellement, plus que chez *scaber*, moins que chez *carpini;* parfois, elle ne fait que rosir vers le chapeau et le haut du pied, parfois elle s'enfume plus nettement, tandis que la base du pied montre presque toujours des colorations vert-jaune ou même bleu intense. Surtout sous peupliers.

Fe nettement vert olive; formol rosâtre..... (var. *typica*) **duriusculus** Schulzer

Espèce robuste à chapeau très sombre, brun chocolat, bai (*edulis, pinicola*), à cuticule très finement feutrée et méchuleuse.

Pied robuste à aspect général un peu lilacin (finement ponctué de bistre sur un fond rougeâtre), bistre rougeâtre, souvent teinté de vert-jaune ou de bleu à la base, dedans ou dehors; chair blanche s'enfumant en quelques minutes et devenant ardoisée, gris livide, mais absolument sans rosir. Le plus souvent elle devient lilacine dans le chapeau en 5 à 10 mn, puis gris violacé dans le haut du pied, rarement jusqu'à la base.

Pores d'abord blancs, puis gris-bistre et finalement presque brun verdâtre comme ceux de *B. edulis*.

Source : MNHN, Paris

Fe vert olive net; formol très lent, longtemps subnul..... (*duriusculus* var.) **leucophaeus** Pers.

Chapeau robuste, à peine finement velouté-méchuleux, longtemps avec un aspect comme humide, d'une couleur assez claire (*albidus*, *reticulatus*).

Pied épais, parfois un peu vert-jaune à la base; chair assez molle blanche, puis devenant gris bleuâtre puis lentement violacé noirâtre, sans rose; pores blanchâtres, puis brun-bistre, puis brun verdâtre.

Fe nettement vert; formol rose assez vite, puis gris violacé..... (*duriusculus* var.) **Bresadolianus** Blm

Le *griseus* de Quélet n'est pas une espèce rare; il est facilement reconnaissable à son chapeau curieusement marbré — qui évoque un peu celui des *nigrescens*, mais avec des teintes bistrées, grises, et sans l'aspect tessellé — et aussi à son pied olivâtre, parfois aux deux tiers; sa chair se colore infiniment moins que celle de *carpini* et il n'est pas rare qu'une coupe du pied reste parfaitement blanche dans le haut, tandis que seul un léger rose ardoisé envahit le chapeau. Quélet décrit fort bien son champignon, mais le texte de Sartory, concernant l'icône de Bolton que Quélet aurait annotée est précieux, surtout pour ce qui a trait au verdâtre du pied.

Les trois espèces qui suivent, *duriusculus*, *leucophaeus* et *Bresadolianus* constituent le groupe *duriusculus*, qui se trouve défini à la fois par une nette réaction verte à Fe et par une cuticule à hyphes minces. On peut y ajouter une tendance certaine à verdir ou bleuir à la base du pied.

Depuis longtemps nous connaissions ces trois types de récoltes, que nous ne séparions dans nos notes qu'en tant que formes; mais en rassemblant et comparant ces notes, nous avons l'impression qu'il s'agit tout de même de plus que de formes; la réaction subnulle au formol, presque ardoisée, de *leucophaeus* Pers. est pour nous certaine et différente de celle du type, qui se distingue également par son chapeau bien plus jaune, plus ocre; mais l'aspect macroscopique est voisin; en revanche, chez *Bresadolianus*, la cuticule nous paraît bien moins feutrée, et même pas du tout souvent, restant longtemps comme humide, ce qui indique peut-être d'autres rapprochements.

Le dessin originel de *duriusculus* de Kalchbrenner est bon et le texte aussi; c'est avant tout un champignon à chapeau ocracé, ocracé roussâtre, ocracé brun, ocracé grisâtre; le pied est finement squamuleux, presque seulement granuleux même parfois, mais seulement souvent sur 2 ou 3 cm en haut; plus bas, il devient nettement pelucheux ou méchuleux et brun-bistre; la chair, certes rosit, mais peu, et pas toujours et souvent seulement dans le haut du pied (ce qui explique certaines confusions possibles entre ce champignon que Singer ne semble pas connaître, et son *oxydabilis* (cf. les figures de Kalchbrenner et d'*oxydabilis* Sing.!); normalement le rose vire tardivement au violacé, mais ce dernier peut arriver directement, ou jamais...

Source : MNHN, Paris

Notre *leucophaeus, sensu* originel, *sensu* PERSOON, au chapeau « *obscure fusco, badio* » ou encore GILBERT 1930, et même en partie MAIRE (*Fungi Catalaunici*), qui admet également la très discutable identité avec *rugosus* Fr., n'est évidemment pas le *leucophaeus* ultérieurement transformé par magie, nous ignorons par qui, en espèce à chair immuable.

Le troisième, *B. Bresadolianus*, a été évidemment nommé en partant de la figure de BRESADOLA, Pl. 936; la couleur de l'icône est parfaite pour le chapeau, le bleu de la chair est discutable, mais nullement invraisemblable en tant que nuance fugitive, car effectivement la chair ne passe pas du rose au violacé noirâtre, mais devient d'abord gris bleuâtre.

S'il nous fallait lui trouver une autre référence, c'est peut-être encore au *leucopodius* de PERSOON que nous penserions, avec son chapeau « *nitido* », brillant, orange sale, cannelle claire, et sa chair un peu bleuissante.

(*A suivre.*)

Source : MNHN, Paris

Clés des principales Amanites de la flore française

■

Champignons terrestres au port élégant, associés par des liens mycorhiziques à des essences variées, les Amanites croissent essentiellement dans les bois; mais on en rencontre également en lisière, parfois même dans les prés, à proximité d'arbres et dans la zone alpine. S'il n'est pas possible de les définir et de les reconnaître à l'aide d'une seule particularité pratique, elles forment néanmoins un groupe assez homogène fondé sur tout un ensemble de caractères :

— L'allure des lamelles, libres et fragiles, généralement blanches (jaunes chez l'*A. caesarea,* parfois un peu verdâtres ou crème-citrin chez certaines espèces). Comme les spores, d'autre part, sont également blanches, elles ne modifient pas, chez les échantillons parfaitement mûrs, la couleur des lamelles sur lesquelles elles sont formées.

— La présence d'un anneau simple entourant le pied dans sa partie supérieure; cet organe représente les restes du voile partiel, déchiré lors de la croissance du chapeau. Toutefois, il peut être fugace, comme chez l'*A. gemmata;* chez les *Amanitopsis,* il n'est jamais visible.

— L'existence d'une volve membraneuse, ou de bourrelets, ou encore d'un bulbe à la base du pied, constitués par le voile général, également distendu puis dilacéré par le développement du champignon; il en subsiste alors des fragments plus ou moins importants, sous la forme d'une volve lorsqu'il est de consistance membraneuse, sous l'aspect de bourrelets s'il est de texture friable.

Ces trois groupes de caractères sont fort précieux pour définir le genre *Amanita* et permettront souvent seuls d'affirmer qu'un champignon donné fait partie de ce groupe. Pour pousser plus loin la détermination, pour savoir quelle Amanite l'on a entre les

Source : MNHN, Paris

mains, il faudra observer en outre l'allure générale et la coloration du chapeau et du pied, éventuellement l'odeur. Enfin, si les Amanites possèdent une chair blanche, cette dernière peut parfois rougir à la cassure, et surtout aux endroits rongés par les limaces ou les vers.

Dans un but de simplicité, et pour rendre ces clés utilisables par tous sur le terrain, nous limiterons les critères de détermination à ces observations macroscopiques. Cependant, il reste bien entendu que TOUS LES CARACTÈRES INDIQUÉS DANS LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA DÉTERMINATION DOIVENT ÊTRE EFFECTIVEMENT OBSERVÉS SUR L'ÉCHANTILLON RÉCOLTÉ : si les Amanites comptent parmi elles des champignons exquis, elles renferment également les plus dangereux et une négligence, une détermination hâtive, peuvent ici provoquer les pires accidents!

CLÉ N° 1

+ Volve membraneuse ou friable (parfois alors peu visible à la base du pied, mais il en demeure des fragments sur le chapeau, sous la forme de petits flocons ou de verrues pointues :
..... genre AMANITA (clé N° 2)

+ Aucune trace de volve à la base du pied; chapeau complètement nu et glabre :
..... genre LIMACELLA (clé N° 10)

CLÉ N° 2

Genre AMANITA : Chez le champignon bien développé, les restes du voile général sont manifestement visibles : ils constituent soit une volve membraneuse ou des bourrelets entourant la base du pied, soit encore des flocons, des plaques ou des verrues à la surface du chapeau. Dans le dernier cas, on peut en général détacher facilement ces ornements du chapeau sans en arracher en même temps des fragments de la cuticule. Il faut noter, toutefois, qu'après des grandes pluies, il peut ne plus rester de traces du voile général sur le chapeau.

+ Pas d'anneau au sommet du pied; volve membraneuse engainante à la base du pied :
..... AMANITOPSIS (clé N° 3)

+ Présence d'un anneau entourant le sommet du pied :
..... AMANITES VRAIES (clé N° 4)

Source : MNHN, Paris

CLÉ N° 3

Les AMANITOPSIS, même à l'état jeune, n'ont pratiquement jamais d'anneau bien visible; s'il en reste des fragments, ils se trouvent alors à la base du pied, au niveau de la partie supérieure de la volve. Les bords du chapeau sont marqués de stries profondes, déjà visibles avant l'étalement du chapeau. Le pied est élancé, fragile, à base non bulbeuse entourée d'une volve presque toujours membraneuse, engainante et souvent irrégulièrement déchirée.

+ Volve membraneuse bien visible, même chez les exemplaires âgés :
  — Chapeau mat et orangé, de tons variant du crème au fauve, mais toujours nuancés d'orangé; pied bien marqué de flocons orangés chez les gros échantillons, mais presque lisse et blanc chez les individus plus petits ou de stature plus grêle. Anneau très rare :
    ..... *Amanita crocea*
  — Chapeau non franchement mat, souvent à reflets plus métalliques, mesurant 3 à 12 cm de diamètre; de couleurs diverses, mais sans aucune nuance orangée, il est le plus souvent nu ou ne porte alors que des lambeaux du voile général. Pratiquement jamais d'anneau :
    o Chapeau gris argenté ou gris cendré, très aplati et sans trace de mamelon central; espèce relativement trapue, à pied assez court :
      ..... *Amanita argentea*
    o Espèces plus grêles, à pied plus élancé et chapeau moins charnu :
      x Chapeau gris :
        ..... *Amanita vaginata* var. *typica*
      x Chapeau brun-jaune à brun-fauve; volve souvent marquée d'une légère nuance roussâtre :
        ..... *Amanita vaginata* var. *fulva*
      x Chapeau sale, fuligineux clair :
        ..... *Amanita vaginata* var. *plumbea*
      x Chapeau blanc; affinités montagnardes :
        ..... *Amanita vaginata* var. *nivea*
  — Champignon de petite taille (3-4 cm) au pied court, enveloppé parfois jusqu'à mi-hauteur dans une volve épaisse;

Source : MNHN, Paris

chapeau blanc sale, espèce typiquement montagnarde :
..... *Amanita oreina*

— Chapeau d'abord clair, presque blanchâtre sur le bord, puis devenant plus foncé, avec un disque central sombre, s'éclaircissant à la périphérie; en outre, une auréole plus foncée vient souvent se superposer à la limite des stries. Pratiquement pas d'anneau visible :
..... *Amanita umbrino-lutea*

— Chapeau paille-noisette, pouvant tirer sur le gris, fréquemment recouvert de débris du voile général; pied blanchâtre orné de flocons ou de peluches jaune pâle; anneau fugace, pouvant laisser quelques traces sur les bords du chapeau ou un léger bourrelet caché par la volve. Espèce végétant sous les Pins :
..... *Amanita livido-pallescens*

— Chapeau bosselé, d'allure martelée; espèce du Jura et des Alpes, venant dans les prairies, au voisinage des haies ou des touffes de Chênes :
..... *Amanita malleata*

+ Volve nettement membraneuse au début, se réduisant en bourrelets lorsque le champignon vieillit; pied relativement court :
..... voir *A. gemmata*, page 168

+ Volve peu cohérente, rapidement fragmentée et réduite à des lambeaux :

— Chapeau brun-noisette doré, ne tirant jamais sur le gris et ne montrant pas de mamelon central bien individualisé; volve friable, devenant chez l'adulte plus large que haute, mais conservant toujours un rebord libre à sa partie supérieure; les débris de volve restés sur le chapeau finissent par brunir, mais ne deviennent jamais noirs, même chez l'individu âgé :
..... *Amanita strangulata*

— Chapeau brun-bistre, souvent plus clair, jaune-fauve, sur le bord; il est couvert de plaques écailleuses épaisses, anguleuses, noircissant lorsque le champignon vieillit; volve épaisse, gris clair, vite fragmentée et ne conservant pas de rebord libre à sa partie supérieure chez l'adulte :
..... *Amanita inaurata*

Source : MNHN, Paris

CLÉ N° 4

Les AMANITES VRAIES possèdent toutes un anneau, membraneux ou friable, parfois même de texture crémeuse. La volve peut être membraneuse ou friable, entourant un pied à base généralement renflée en un bulbe, napiforme ou quelque peu sphérique; elle peut encore faire défaut. Les Amanites vraies peuvent être divisées en plusieurs groupes :

+ Présence d'une volve manifestement membraneuse :
  ..... AMANITES VOLVÉES (clé N° 5)
+ Volve friable entourant un pied napiforme :
  — Pied non floconneux-squamuleux :
  ..... AMANITES NAPIFORMES (clé N° 6)
  — Pied floconneux-squamuleux; verrues dressées et farineuses sur le chapeau :
  ..... ASPIDELLES (clé N° 7)
+ Pas de vraie volve : seulement un bourrelet membraneux libre couronnant un bulbe presque sphérique :
  ..... AMANITES CIRCONCISES (clé N° 8)
+ Pas de volve ni de bulbe nettement visibles :
  ..... AMANITES NUES (clé N° 9)

CLÉ N° 5

Les AMANITES VOLVÉES possèdent toutes une volve membraneuse à la base du pied. L'anneau, rarement fugace, est en général nettement visible dans la moitié supérieure du pied. Parmi les nombreuses espèces de ce groupe se trouvent les plus dangereux de tous les champignons :

+ Pied, anneau et lames d'un jaune intense; chapeau d'un bel orangé (parfois décoloré et alors jaunâtre par temps très humide); pied à base bulbeuse enveloppée dans une ample volve membraneuse blanche; comestible très délicat :
  ..... *Amanita caesarea*
+ Pied, anneau et lames blancs, parfois très légèrement teintés, mais jamais d'un jaune intense :
  — Chair restant immuablement blanche à la cassure, sans aucune tendance à virer au rouge, au rose ou au brunâtre:
    o Anneau de consistance crémeuse; le voile partiel, crémeux-farineux, laisse, sur le pourtour du chapeau, sur

Source : MNHN, Paris

(*Dessins M. Bory*).

Fig. I. — A, *Amanita vaginata*. — B, *A. phalloides*. — C, *A. virosa*. — D, *A. verna*.

Source : MNHN, Paris

l'anneau et sur le haut du pied, de nombreux flocons farineux; grand champignon relativement trapu, blanc, à volve membraneuse ample, blanche ou ocracé pâle :

..... *Amanita ovoidea*

o Anneau membraneux, jamais crémeux; espèces plus sveltes au bulbe du pied enveloppé dans une volve à larges bords membraneux; *ESPÈCES MORTELLES :*

x Chapeau de couleur très variable, jaune verdâtre plus ou moins intense, parfois légèrement ocracé, olive ou même blanc, mais toujours finement rayé de fibrilles soyeuses rayonnantes; pied blanc très légèrement jaunâtre, souvent chiné de traces verdâtres pâles; anneau souvent légèrement verdâtre ou jaunâtre; odeur de rose fanée plus ou moins nette :

..... *Amanita phalloides*

x Champignon presque entièrement blanc avec, seul, le centre du chapeau souvent un peu ocracé; chapeau hémisphérique puis étalé, souvent légèrement penché sur le côté; anneau membraneux mince, mais résistant :

..... *Amanita verna*

x Champignon blanc de neige, à chapeau peu charnu, globuleux puis conique, enfin étalé et mamelonné, souvent déjeté; pied pelucheux sur toute son étendue; anneau mince, fragile, souvent incomplet :

..... *Amanita virosa*

o Anneau souvent avorté, fugace, très rarement persistant; chapeau convexe, non mamelonné, crème-citrin à jaune orangé, brièvement sillonné à la périphérie; pied bulbeux assez court, lisse ou floconneux; volve nettement membraneuse au début, ne persistant guère à la fin que sous la forme de bourrelets circulaires :

..... *Amanita gemmata*

— Chair ayant tendance à virer au rose, au rouge ou au brunâtre, au moins fugitivement, à la cassure :

o Petit champignon (5 cm) à pied généralement plus court que le diamètre du chapeau; anneau oblitéré ou appliqué sur le pied, mais jamais flottant; chair rosissante :

..... *Amanita curtipes*

Source : MNHN, Paris

o Espèce plus élancée, à pied svelte; chapeau lisse, blanc puis crème rosâtre, enfin brun ocracé, à marge striée; volve souvent double, de teinte chamois. A la cassure, la chair devient saumon ou rougit, peut même devenir brun rougeâtre :
..... *Amanita lepiotoides*

o Chapeau lisse, blanc puis évoluant jusqu'à des tons roux alutacés, à bords non striés, sauf chez de très vieux échantillons; volve ample, souvent double; à la cassure, la chair devient rose, mais cette coloration est fugitive et ne laisse souvent qu'une très légère nuance brunâtre pâle :
..... *Amanita ponderosa*

CLÉ N° 6

Les AMANITES NAPIFORMES possèdent un anneau membraneux situé à la partie supérieure du pied. Ce dernier, jamais floconneux, montre à sa base un bulbe napiforme (= en forme de navet) ou un stipe s'enfonçant dans le sol. Il n'y a jamais de vraie volve : le voile général, friable, subsiste sur le chapeau en petits flocons ou en verrues et ne laisse à la base du pied que des bourrelets circulaires.

+ Chair se teintant de rouge vineux ou de brun madère aux endroits rongés par les vers, en particulier au niveau du bulbe; verrues du chapeau épaisses, au début plus ou moins confluentes, grisâtres, pâles ou jaunâtres, plus pelucheuses que farineuses :

— Chapeau blanchâtre, gris ou brun clair, recouvert d'écailles brunâtres ou jaunâtres, souvent taché de rouge vineux; chair blanche plus ou moins marbrée de rouge, rougissant lentement à la cassure; bulbe napiforme envahi de rouge, au moins aux endroits atteints par des piqûres d'insectes; anneau blanc, sans squames bien distinctes :
..... *Amanita rubescens*

— Champignon présentant les mêmes caractères, mais souvent plus grêle et muni d'un anneau jaune, et non blanc :
..... *Amanita rubescens* f. *sulfureoannulata*

— Chapeau d'un brun plus vif, couvert d'écailles jaunes, non taché de vineux; chair non tachée de rouge, mais devenant très discrètement brun madère autour des piqûres d'in-

Source : MNHN, Paris

sectes; anneau couronné, comme le bulbe, d'une ou de plusieurs rangées de squames jaunes :
..... *Amanita aspera*

— Champignon présentant les mêmes caractères, mais chapeau plus jaunâtre :
..... *Amanita aspera* f. *Francheti*

+ Chair ne changeant jamais de couleur, même au niveau des blessures d'insectes :

— Bulbe bien marqué, napiforme, radicant, mais sur lequel les bourrelets sont généralement peu marqués :

o Champignon à chapeau brunâtre, robuste et assez trapu; anneau bien développé et persistant; pied souvent couvert de chinures grisâtres au-dessous de l'anneau; odeur parfois anisée, fugace, toujours suivie d'une odeur de radis très nette :
..... *Amanita spissa*

o Bulbe recouvert de squames jaunes; chapeau brunâtre revêtu d'écailles jaunes :
..... voir *A. aspera*, page 170

— Bulbe atténué, marqué de bourrelets étagés; espèce svelte et élancée, à pied radicant souvent tordu, à chapeau pâle recouvert d'écailles farineuses et fragiles; les lamelles ont un léger reflet rose; l'anneau est fragile, souvent incomplet:
..... *Amanita excelsa*

— Bulbe souvent arrondi, non radicant, surmonté d'un rebord sculpté ou de rangées annuliformes de bourrelets superposés bien nets : *ESPÈCES TOXIQUES :*

o Chapeau brun-bistre, gris olivâtre ou brun cendré, ponctué de petites écailles pustuleuses blanches, caduques, régulièrement dispersées et isolées les unes des autres; la marge du chapeau est distinctement sillonnée, même chez des échantillons bien frais et jeunes; pied à base bulbeuse avec un rebord horizontal étroit, surmonté de bourrelets insérés en deux, trois ou quatre étages superposés (ces bourrelets peuvent parfois être détériorés ou incomplets) :
..... *Amanita pantherina*

o Chapeau plus foncé, gris noirâtre au centre, à marge très peu ou même non sillonnée, recouvert de larges

Source : MNHN, Paris

plaques pulvérulentes ayant tendance à confluer; pied robuste, ferme; espèce montagnarde, propre aux forêts de Conifères :
..... *Amanita pantherina* var. *abietum*

o Chapeau rouge, rouge orangé, jaune d'or ou rouge sombre, mais jamais brun; pied à bulbe surmonté d'un rebord sculpté constitué des restes du voile général; chapeau recouvert de verrues blanches ou jaunâtres pouvant disparaître par temps de pluie :

x Chapeau rouge ou écarlate (pouvant être décoloré jusqu'au jaune d'or par la pluie); lames blanches :
= Verrues du chapeau blanches; pied blanc :
..... *Amanita muscaria*
= Verrues du chapeau et pied jaunâtres :
..... *Amanita muscaria* f. *formosa*

x Chapeau plus foncé, rouge sombre, rouge de foie puis brun-cuir, à verrues blanches ou blanc jaunâtre; débris de la volve et bords de l'anneau jaune clair; lames blanches ou crème :
..... *Amanita muscaria* var. *regalis*

CLÉ N° 7

Les ASPIDELLES possèdent un voile général friable, laissant sur le chapeau des verrues farineuses, dressées, ayant souvent la forme d'une pyramide ou d'une aiguille. Ce sont dans l'ensemble des espèces blanches ou blanchâtres qui ont tendance à jaunir, à verdir ou à grisonner. L'anneau peut être persistant ou crémeux. Le pied est floconneux ou recouvert de nombreuses squames qui s'étagent en anneaux.

+ Restes du voile général se présentant, sur le chapeau, sous la forme de verrues dressées, pointues, en forme d'aiguilles ou de pyramides (ces verrues peuvent se détacher par dessiccation). Le chapeau est blanc, puis a tendance à se salir, souvent de verdâtre ou de jaunâtre :

— Anneau persistant, jamais fugace :

o Pied dont la partie inférieure, un peu épaissie mais jamais nettement bulbeuse, se prolonge par une base radicante; la chair du pied tend à jaunir ou à verdir; pied serti, de sa base jusqu'à l'anneau, de squames

Source : MNHN, Paris

groupées en anneaux successifs; anneau entouré, sur le frais, de verrues aplaties; chapeau à marge mince et souvent lacérée, hérissé de verrues d'abord unies, puis écartées, anguleuses, tronquées ou aiguës, plus épaisses et dressées au centre, plus aplaties au bord :
..... *Amanita Vittadinii*

o Pied généralement bien bulbeux, ne possédant au-dessus du bulbe que quelques rangées de squames (parfois même, sur les échantillons bien développés, il ne reste que quelques zig-zags pelucheux plus blancs que le fond); champignon robuste, au chapeau à marge épaisse, recouvert de verrues acérées; anneau glabre et supère; la chair, blanc-crème, tend à verdir ou à jaunir; les lamelles prennent rapidement une teinte glauque :
..... *Amanita echinocephala*

— Anneau fugace sur un pied nu et annelé de chinures squamuleuses ou encore pied floconneux sans anneau; base du pied en forme de bulbe submarginé, orné au sommet d'un bourrelet crénelé; chapeau couvert de petites squames pointues, pyramidales et serrées au centre, plus aplaties et dispersées à la périphérie, n'atteignant généralement pas la marge; les lames, blanches, deviennent crème, parfois nuancées de rose, mais jamais de vert :
..... *Amanita Boudieri*

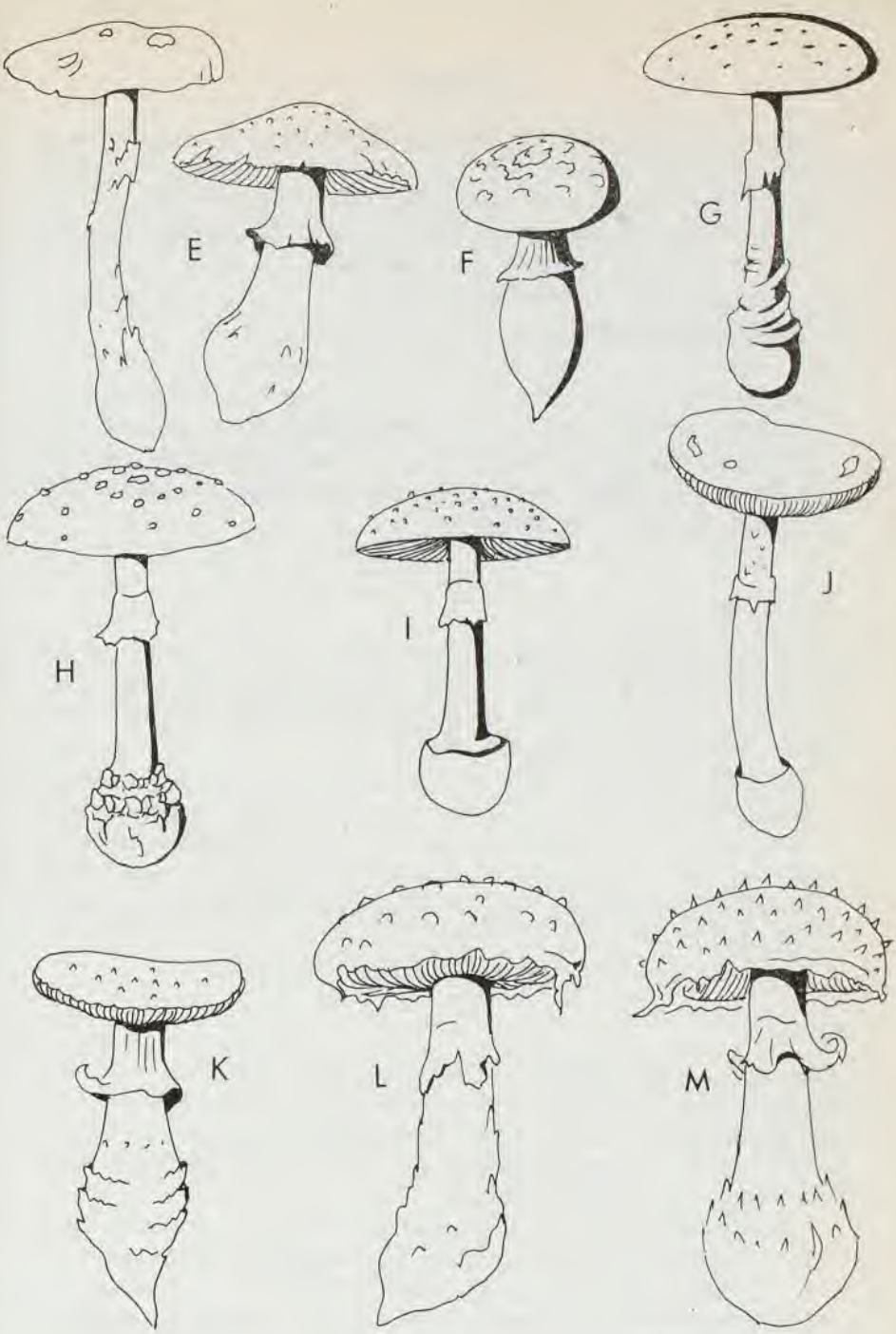
+ Restes du voile général formant, sur le chapeau, des plaques plus ou moins larges, d'abord contiguës et polyédriques, puis séparées, très épaisses; l'anneau est de consistance crémeuse ainsi que, souvent, les restes du voile partiel demeurés accrochés à la marge du chapeau; le pied, d'abord floconneux-pelucheux, devient nu :
..... *Amanita solitaria*

CLÉ N° 8

Les AMANITES CIRCONCISES possèdent, à la base du pied, un bulbe très épais, au moins à l'état jeune, étroitement revêtu d'une volve circoncise le couronnant d'un étroit rebord membraneux. Elles dégagent une forte odeur plus ou moins raphanoïde, rappelant celle de la pomme de terre crue.

+ Bulbe volumineux, souvent presque sphérique, couronné d'un bourrelet généralement bien saillant; chapeau à dominante

Source : MNHN, Paris



(*Dessins M. Bory*).

Fig. II. — E, *Amanita rubescens*. — F, *A. spissa*. — G, *A. pantherina*. — H, *A. muscaria*. — I, *A. citrina*. — J, *A. Eliae*. — K, *A. Vittadinii*. — L, *A. solitaria*. — M, *A. echinocephala*.

Source : MNHN, Paris

jaune, pouvant aller du jaune verdâtre au blanc pur, souvent parsemé de plaques écailleuses caduques, blanches ou grises; lamelles blanches, jaunissant plus ou moins à la fin :

— Chapeau jaune pâle ou beurre frais, très rarement avec des nuances olivâtres ou verdâtres :
..... *Amanita citrina*

— Chapeau d'un blanc pur :
..... *Amanita citrina* var. *alba*

+ Bulbe d'abord très gros, puis s'amenuisant et n'étant couvert, à l'état adulte, que d'une mince membrane souvent vite détruite; chapeau gris-brun fréquemment nuancé de violacé; anneau très mince, strié, blanc ou jaunâtre, grisonnant sur le tard; pied lavé de grisâtre :
..... *Amanita porphyria*

CLÉ N° 9

Les AMANITES NUES ne possèdent pas de bulbe et ne montrent, à l'état adulte, pratiquement aucune trace du voile général à la base du pied. Ce groupe ne renferme qu'une seule espèce importante, d'ailleurs rare :

+ Chapeau nettement strié sur la marge, campanulé puis étalé mamelonné, blanc à rose saumon ou noisette incarnat, parfois nuancé de lilacin; pied grêle, sans bulbe, souvent squameux; anneau rosâtre et dilacéré, se détachant parfois; la volve s'évanouit très vite, ne laissant aucune trace à la base du pied :
..... *Amanita Eliae*

CLÉ N° 10

Le genre LIMACELLA, très proche des Amanites, s'en distingue par le comportement évanescent du voile général, qui laisse apparaître le chapeau entièrement glabre, sans flocons, ni écailles. Il en résulte également une absence complète de volve à la base du pied chez l'adulte.

o Pied floconneux, à anneau fugace, plus ou moins cortiniforme, striolé; chapeau brun-rouge ou brun-fauve au début, pâlissant jusqu'à une teinte chamois rosé, recouvert de fines fibrilles couleur feu; marge du chapeau brièvement striée; odeur vireuse :
..... *Limacella glioderma*

Source : MNHN, Paris

o Pied élancé, sans bulbe, souvent squameux; anneau rosâtre et dilacéré, pouvant tomber; chapeau rose-saumon ou noisette-incarnat, parfois nuancé de lilacin; marge du chapeau nettement striée :

..... voir *A. Eliae*, page 174

o Pied plus ou moins bulbeux; anneau membraneux large et pendant; le pied laisse parfois sourdre des gouttelettes au-dessus de l'anneau; chapeau de couleur cuir pâle :

..... *Limacella lenticularis*

o Pied non bulbeux, non floconneux, sans anneau; chapeau blanc ou blanchâtre, avec seulement une touche brune claire au sommet, visqueux; chair à odeur fine de farine :

..... *Limacella illinita*

Patrick Joly.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NAT.

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger Heim, P. Monnoyer.

IMPRIMERIE MONNOYER - LE MANS

Source : MNHN, Paris

EDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, Quai Anatole-France, PARIS 7e
Tél. 705-93-39 C.C.P. PARIS 9061-11

COLLOQUES INTERNATIONAUX
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

N° 144

PHYTOCHIMIE
ET
PLANTES MÉDICINALES
DES
TERRES DU PACIFIQUE

NOUMÉA (Nouvelle-Calédonie)

28 Avril-5 Mai 1964

Cette manifestation a été consacrée plus particulièrement aux plantes médicinales du Pacifique, envisagées non seulement sous l'angle botanique et phytochimique, mais également ethnologique, voire sociologique.

Ouvrage in-4° coquille, 270 pages, 8 Planches hors-texte, cartonné

PRIX : **50 F.**

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris